Mohammed ibn Jâbir ibn Sinân, Abû ʿAbdallâh, al-Battânî (d. 929), known as Albatagnius. Possibly he wrote one of the parts, or the "Jaber sinan(?) Ibrahim" noted in pencil may be his son Ibrâhîm ibn Sinân Ṯâbit ibn Qorra, Abû Isḥâq (908/9–946). Each was a physician and a writer on astronomy and Greek mathematics.

Ahmed ibn Ibrâhîm al-Sahzî

Mohammed ibn Mohammed ibn Tarkhân ibn Auzlag, Abû Nasr, al-Fârrabî (d. Damascus 950/1., a native of Fârâb in Turkestan. Wrote a commentary on Euclid (this article?). Generally known as al-Fârrâbî. A well-known philosopher.

Omar Khayyám's algebra text.

This Arabic MS of the {13th or 14th} century is a collection of works of Arabic scholars and of their translation from the Greek. Among the items are

Archimedes on the Sphere. Archimedes lived 287 – 212 B.C.

Al-Mozaffar ibn Mohammed ibn al-Moẓaffar Sharaf ed-din al-Ṭûsî, who died c. 1213. He wrote on algebra, geometry, and the astrolabe ("al-Ṭûsî's Staff"). He is known as al-Ṭûsî.

Aristarchos (c. 310 – c. 230 B.C.), the first known to have advocated the heliocentric theory. He found the relative distances of the sun and moon from the earth.

Alî ibn Aḥmed Abû'l-Ḥasan, al-Nasavî, c. 1025. He wrote an arithmetic (based on the Hindu writers), and on the works of Archimedes

المجسطي في الهيئة
ورسالة اصطرلاب

مجموعة هندسيات

في الفلك والهندسة والحساب

Omar Khayyam's Algebra

Al-Tusi

رسالة في الكرة

رسالة المحقق الطوسي في الكرة

رسالة المحيي من الاصطرلاب

Archimedes on the circle

رسالة ارشميدس في مساحة الدايرة

Aristachos

رسالة ارسطرخس في جرمي الشمس والقمر وابعادهما

ʿAli ibn Ahmad an-Nasawi

رسالة علي بن احمد النسوي في معرفة التقويم والاصطرلاب

رسالة في فارسي من الاصطرلاب

رسالة اوحدي عمر الخيامي في الجبر والمقابلة

رسالة لجابر بن ابراهيم الصابي من الحساب

Ahmad ibn Ibrahim as-Sahri

رسالة لاحمد بن ابراهيم السجزي مقدمة لصنعة آلة تعرف بها الابعاد

Ahmad ibn Ibrahim as-Sahri

رسالة لاحمد بن ابراهيم السجزي في معرفة الخطين مستقيم ومحيط

Abu ʿAli al-Haitham

رسالة لابي علي بن الهيثم في معرفة ارتفاع الاشخاص القايمة

Abu Nasr al-Farabi

رسالة ابو نصر فارابي في الموسيقى

رسالة اصطرلاب بالبراهين لابي سهل

بسم الله الرحمن الرحيم كتاب [illegible] في الكريات

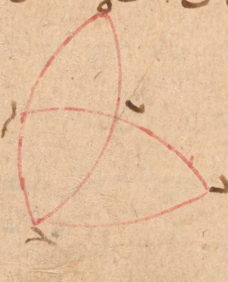
ايها الاخ الاديب اني اوجدت ضربا من هاسا فاضلا عجيبا يفتقر اليه انسا كسره
مساحة في السطوح للكرة لا احاط بها سخت لاحد وقد رتبت المقدمات
والبراهين بما يهون به النهوض على مجنى العلم والتطرق الى علوم كلية بديعة
ويكون بالقضايا الجزئيات السانحة لهم من التجارب من بعد الصناعة ثمرة مدركين
في القضايا الكلية لكثرة ما سنح لهم من القضايا الكليات ويكون لهم كالشهادات
والادلة على الجهات المسعة العشرة في اوايل الكريات وادوارها ولواحقها
واياك والمخالطة بما اول ايها الاخ الاديب المعرفتي بالكريقس بالبراهين الهندسية
التي فيها الغموض ويجب للاختصار للشكل ذا الثلثة حدود على السطح الكري
هو المحاط بثلثة قسي من دواير عظام كل قوس منها اقل من نصف دايرة وحدوده
القسي المحيطة به وزواياه هي المحاطة بالقسي؛ الزوايا القايمة على الكرة هي الزوايا
التي يكون عن جنبتي القسي التي من دواير عظام للواحدة على دايرة عظيمة وان احدثت
اسهاالى مركز الدايرة العظيمة؛ الزوايا المتساوية التي يحيط بها قسي من دواير
عظام هي التي مثل نصاف للدواير العظام التي تحيط فسمها بها متساو
على ان يقوم داوية مساوية لزاوية معلومة محاطة بدواير عظام في دور معلوم لدايرة
عظيمة وفي النقطة التي عند الدور مثال ذلك ان يكون الدور المعلوم الذي لدايرة
عظيمة اب وان يكون العلامة التي عند الدور ب والزاوية المعلومة المحاطة
بدواير عظام هي التي تحيط فيسمي عند ب العلامة يعمل زاوية مساوية للزاوية التي تحته
برهان ذلك ان نرسم دور حه نقطة آ ونقلك ر وبالعدد اعني حوان نرسم دور

نقطة آ وبعد آب ويمثل البعد وهو آز ونسمي آز مساوية لخط آب ونرسم دور
دائرة عظيمة ببز وهي آز فلان ذو زحه هي مساوية لدور آز وكانت زوايا متساوية
لبعضها بعض عليها عند العلامات وكانت هي التي وايا مثل انصاف الدوائر فلذلك الخط
كان هي مساوية التي بحذاه ::



الزوايا التي عند قواعد الاشكال ذات ثلثة اضلاع المتساوية الساقين هي متساوية بعضها لبعض
مثال ذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع متساوي الساقين احح وله آب مساو لبحح فاقول
ان الزاوية التي ساح وهو حد وانما ان نرسم دور دائرة نقطة ح وبعد آح وهو آه
ونرسم دور آند حه فلذلك آند هو مساو لخط حه وبه هو مساو لند وقد قوس
قطاعا متساوية لدوائر متساوية آه دح على الاقطار التي من ده ولها دوائر
آه حه وقد بقيا دوائر متساوية بد ند وليس هي انصاف الكل وهي متساوية
لخط فلذلك حد مساو لاه وعليها زوايا عند المركز والزوايا التي على ح د هي
مثل انصاف للدوائر هي ادوار آب آح والتي على آه هي مثل انصاف الدوائر التي هي
آب حآ فلذلك التي ساح هي مساوية التي بحد

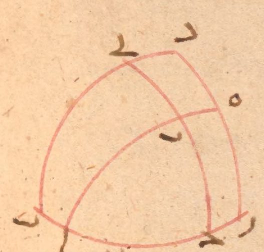
هي مساوية للزاوية التي
بحا برهان ذلك ان نرسم
دور دائرة نقطة آ وبعد
آح صح



ان كانت زاويتين شكل ذو ثلثة اضلاع متساوية
فان التي تحت الاضلاع تكون متساوية مثال ذلك
ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع آب حه وان يكون الزوايا
التي عند آح العلامات متساوية فاقول ان آب الضلع هو مساو لبحح الضلع برهان
ذلك ان نرسم ادوار دوائر عظام اقطارها آح وهي زه كده بح فلذلك ذ هو قطب

فاخرج ر الدائرة فلذلك د ى ت هو مساو لـ د ه ز ومن هنا ب ث ح هو مساو لـ د ه

فلذلك ب ك الباقي هو مساو لـ ه ح الباقي وبعد فوضع اقطاعا



لدوائر متساوية حتى انه على الاقطار التي من ح ه التي لها

ادوار متساوية وهي ح د ه و قد كانت مضافة خطوط

مستقيمة متساوية وهي د ت لان د ت مشترك فلذلك ب ى

هو مساو لـ ه فاذن ب ا الباقي هو مساو لـ ح ه. ان كان شكل ذو ثلثة اضلاع

وكان ضلعا احدهما مساويين لضلعي الاخر وكانت قاعدة الواحد مساوية لقاعدة

الاخر فان الزاوية المحاطة تكون مساوية للزاوية المحاطة بالاضلاع المتساوية وان كانت

الزاوية مساوية للزاوية فان القاعدة تكون مساوية للقاعدة مثال ذلك ان يكون

شكل ذو ثلثة اضلاع عليه ا ب ح د ه ز وان يكون ا ب مساو لـ د ه و ب ح مساو لـ ه ز

فاقول ان ا ح دوائر مساوية لـ د ز الزاوية ب مساوية لـ ه برهان ذلك ان نرسم

ادوارا باقطاب ح ز على ا ز و هي ا ح د ث فلذلك الدوائر هي متساوية فلان ب ح

هي مساوية لـ ه ز و ب ى مساوية لـ ه ث فلذلك ح ى الباقي هو مساو لـ ز ث وبعد فوضعا

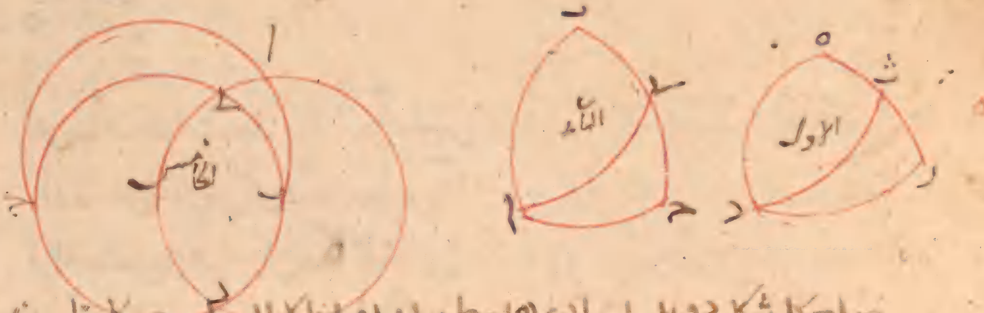
اقطاعا متساوية لدوائر متساوية هي ح ى ز ث على الاقطار التي من ى ث التي

لها ادوار ح ى ث ز وقد اجيب عليها ادوار متساوية وهي ح ى ز ث ولسوى

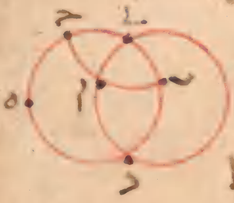
انصاف القطر هي مضافة ح ا ز د متساوية و يكون ا ى مساو لـ د ث و ى ا

ت ى مساو لـ ا ت و ح ا مساو لـ د ز فاذن ا ح مساو لـ د ز و ث الزاوية مساوية

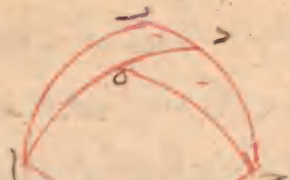
لـ ه و ا ح مساوية لـ د ز



ضلعي كل شكل ذي ثلثة اضلاع هي اعظم من الباقي اذا كان الضلعين من كل ناحية
موجودين مثال ذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع ضلعاه اعظم من الباقي اذا كانا
من كل جانب موجودين برهان ذلك ان يكون العظيم منهم بج ونقطة ت
ونرسم دائرة على د ونسمي محيط الدائرة ولتكن ة في قطرها فلذلك ة هو احد قطبي
اي د الدائرة فلان حيط دائرة عظيمة وذاهب اقطاب ابد الدائرة فان نقطعها

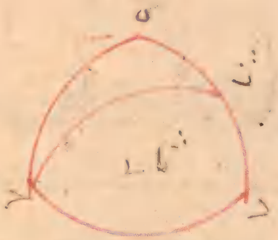


بنصفين على سمتها ولان هذه هي مساوية لهي فليقق ونقطع الدائرة اكر د
على قطر دك وهي ب ح ة د ونقطع د ك ة
بما قطع عنه متساوية على ح د ج هو قطع صغير فلذلك ج هي اصغر جدا
من كل التي تقع على د ن آ ب د من ح فلذلك اح هي اعظم من ح ب د وآب هي
مساوية لهي فلذلك ان بج هي اعظم من ح

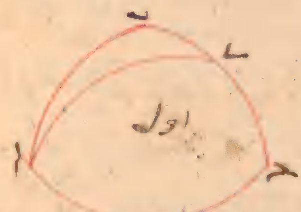


ان فيما ضلعين اخرين داخل على احد اضلاع
شكل ذي ثلثة اضلاع فانهما يكونان اصغر من اللذين
للذي ثلثة اضلاع والبرهان بين مما قدمنا.
كمل الشي في الاشكال ذات الخطوط المستقيمة كل شكل ذي ثلثة اضلاع فان الضلع
الاعظم يوتر الزاوية العظمى مثال ذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع ا ب ح ويكون
الزاوية ا اعظم من ح فاقول ان ب ح الضلع هو اعظم من ا ب الضلع فلنصور الزاوية

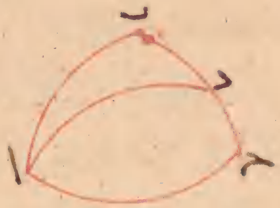
التي بزاوية ا حـ مساوية لـ حـ ويكون آ مشتركة فلذلك بحـ كلها مساوية لـ د دز
وزاوية ده هي أعظم فلذلك بحـ هو أعظم من آ



إن كان شكلان ذوا ثلثة أضلاع وكان ضلعا كل
واحد منهما مساويين كل واحد من الآخر ح
مساو لصاحبه وكانت الزاوية المحاطة بالأضلاع
المساوية أعظم من الزاوية المقابلة يكون أعظم من المقابلة
والبرهان الذي على هذا الشكل بحسب الخطوط المستقيمة والبرهان في هذا الشكل المرسوم
كالبرهان في الأشكال ذوات الخطوط المستقيمة وعلى ضرب آخر كلها برهان بعكسه

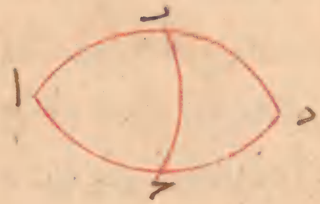


فليكن شكلان ذوا ثلثة أضلاع ا ب حـ د هـ ز وليكن
اب مساويا لده وبحـ مساويا لهز فأقول إن كانت ط
ب الزاوية أعظم من ه فإن احـ أعظم من دز وإن
كان احـ أعظم من دز فإن الزاوية ب أعظم من هـ
برهان ذلك أن نرسم دوائر بأقطاب ب ه وأبعاد ا ب د ا والدوائر هي اح دت فلذلك الدائرة
التي هي مساوية لـ دى هي مساوية لـ ف ل وبحـ هي مساوية لـ هز ولذلك حى الباقي
هو مساو لـ كر الباقي وعد فى مت أقطاع ما به لدوائر على دوائر متساوية فالدوائر
التي هي ا ح د ث وهي على هذه الأقطار ر ح ح من ه أدوار متساوية وحيث
الأقطار د ن مت وهي متساوية من أنصاف الأخر في أصغر أدوار الأصافين الأصغر
من الآخر وحا در فد ومت بد بأقطار فإن ا حـ أعظم من د ث فإن احـ يكون أعظم
من در وكان الذي باحـ أعظم من الذي بد هـ فإن كان الذي باحـ أعظم من الذي بد هـ



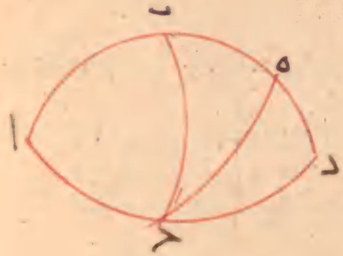
فان اجـ اعظم من د ز فيكون زاوية ب اعظم
اعظم الاشكال التي ليس كل ذو ثلثة اضلاع مو سر
اعظم الزوايا فامثال ذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع
ابجـ ويكون له ضلع بجـ اعظم من اب فاقول ان آ
الزاوية اعظم من بجـ الزاوية برهان ذلك ان نوجد جـ مساوية لآب فان نرسم
دون دائرة عظيمة بآد وهو آه فلان اب بد هي اعظم من آه واب هو مساو
لبجـ فلذلك بجـ اعظم من اد وان اب مساو له بجـ وكان اجـ مشترك وكانت بجـ
قاعدة فان ده هي اعظم من آ القاعدة ولذلك الزاوية ساجـ اعظم من الزاوية
التي باجـ ب

ان كان ضلعي شكل ذو ثلثة اضلاع اصغر من نصف

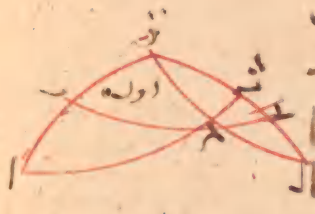


دائرة فان الزاوية الخارجة احدى الزاويتين التي عند
الضلع الباقي اعظم من المحاذية لها وان كانا
ضلعين اعظم من نصف دائرة فان الزاوية الخارجة
يكون اصغر من المحاذية لها وان كان ضلعا اب بجـ
مساويين لنصف دائرة يكون الزاوية الخارجة مساوية للداخلة فليكن اولا اصغر
فاقول ان الزاوية التي بجد اعظم من الزاوية التي سابجـ برهان ذلك ان نرسم اند
احد فلذلك كل واحد منهما هو نصف دائرة ولان ابجـ هي اصغر من اند يكون الباقي
بد اعظم من بجـ فان الزاوية التي سجـ هي اصغر من التي بجد ولكن اب بجـ
اعظم من نصف دائرة فلذلك بجـ الباقية اعظم من بد فان الزاوية التي سجـ اعني

التي بـ ج هي اعظم من الذي بجد وهو بين ان كانت آ ب ج مساويه لنصف دائره ويكون ب ج
مساويه لـ بد فان الزاويه التي بـ ا ج هي مساويه للتي بجد والمرتجعه من الاشكال
المنعكسه من اشكال بجد فلذلك هي اصغر من الزاويتين الحادثين ما اوردنا الصح
لذلك كل شكل ذو ثلثه اضلاع الخارجه
هي اصغر من الزاويتين الحادثين لها والزوايا



الداخل الواحد هي اعظم من زاويتين قائمتين
مثال ذلك ان يكون شكل ذو ثلثه اضلاع ا ب ج
فاقول ان الزاويه التي بجد هي اصغر من الحادثين
لها اللتين با ج ج ا ب برهان ذلك ان نصير د ج ج ه مساويه لا ج فلذلك
ا ه ج هي مساويه لنصف دائره فان د ج ه ج هي اصغر من نصف دائره فلذلك
اذ الزاويه العظمى من الزاويه التي بـ ج ه والزاويه التي بـ ج هي مساويه للزاويه التي
د ج ه فان آ ب الزوايا هي اعظم من الزاويه التي بجد فان هو بين ان ب زوايا
كل شكل ذي ثلثه اضلاع هي اعظم من زاويتين قائمتين
ان كان شكلين ذو ثلثه اضلاع وكانت لكل واحد من الشكلين
زاويه قائمه من الزوايا التي عند القواعد وكانت لكل واحد

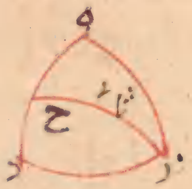




منهما الزوايا الباقيه مساويه لاما به وما كانت لهما
اضلاع التي تحت الزوايا القائمه متساويه فانه يكون لهما
الاضلاع الباقيه متساويه كل ضلع مساو لصاحبه
مثال ذلك ان يكون شكلين ذوي ثلثه اضلاع ا ب ج د هـ و وان يكون لكل واحد منهما زاويتين من الزوايا

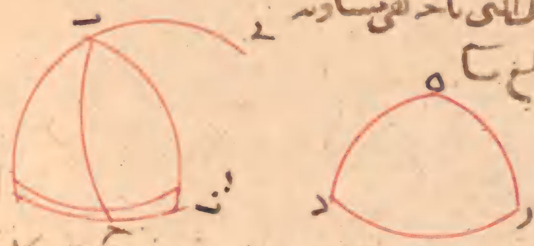
التي تقابلها متساوية وان تكون الزوايا التي عند د ر متساوية بعضها لبعض وليست قائمة
وان يكون مع الضلع مساو لـ هـ ر فأقول ان آب مساو لـ د ه وا ح مساو لـ د ر وليضع
ح مساو لـ د ر وكل واحدة من ح ب هـ ر متساوي ح ولنرسم نقطة د دائرة عظيمة
س ولنرسم شكل ح ط ولان كل د ح وح ط هي مساوية لكل ه ر و ر وهي محيطة بزوايا
متساوية فلذلك ث هي مساوية لـ د ه والزاوية التي عند ث هي مساوية للزاوية التي
عند ر والزاوية التي عند ك هي قائمة والزاوية التي عند ث هي قائمة والزاوية التي عند ك
هي قائمة فلذلك تلك العلامات التي عند ا ب فلذلك ا ح و ب ك و ا ح هي اقطار
لدائرة احث ولذلك ح ح مساوية لـ ح ك و ح مساوية لـ ح ي وهي محيطة بزوايا متساوية
فلذلك ث هي مساوية لـ ... الزاوية التي با ح هي مساوية للتي عند ث واما كلا
ا ب ح هي مساوية لكل ث ك ومحيطة بزوايا متساوية فلذلك ا ح هي مساوية لـ ح ث





ان كان شكلان ذوا ثلاثة اضلاع وكانت لاحدهما
زاوية مساوية لزاوية الآخر وكانت لها اضلاع التي
عند الزوايا الباقية متساوية الواحد للواحد وكانت
لهما الزوايا الباقية معا لا مساوية لزاويتين قائمتين
فانه يكون سائر الاضلاع الباقية مساوية بعضها لبعض مثال ذلك
ان يكون شكلان ذوا ثلاثة اضلاع وهي ا ب ح د ه ر وان يكون زاوية ا مساوية لـ د وضلع ا ح
مساو لـ د ر وضلع ب ح مساو لضلع ه ر واما الزوايا التي ... فلا تكون مساوية لزاويتين
قائمتين وهي ا ب ح د ه ر فأقول ان ا ب مساو لـ د ه برهان ذلك ان نخرج ا ب
الى ... ولان الزوايا التي با ح د ه ر ليست هي مساوية لزاويتين قائمتين تكون الزاوية التي

مثلث عن مساوية للتي بدهـ فلنصل جز التي تحت مساوية للتي بدهـ ولكن بز مساوية
لدز اعني لاحد والزاوية التي تحت مساوية للتي بهد اعني للتي باحد الزاوية وحرث
مساوية للتي ث اخر فلذلك التي باحد هي مساوية
للتي ث حرث فاذن ضلع بح
هو مساو لث



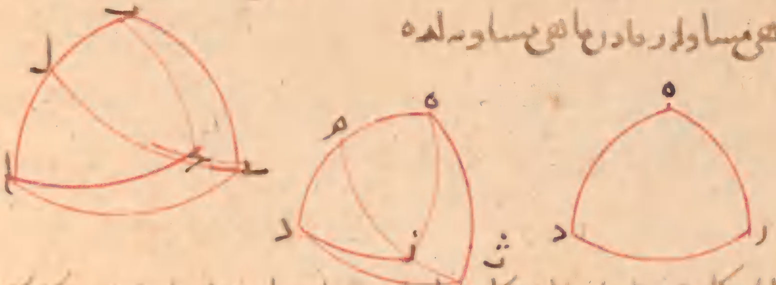
ان كان شكلين ذوي ثلثة اضلاع وكانت لاحدهما زاويتين مساويتين لزاويتين للاخر وكانت كل
واحدة مساوية للاخرى وكانت الاضلاع التي عند الزوايا متساوية فان الاضلاع
الباقية تكون متساوية فمثال ذلك ان يكون شكلين ذوي ثلثة اضلاع ابج دهز
وان يكون ا الزاوية مساوية لد وبج لز وضلع اب مساو لده فاقول ان اب
مساوية لده وبج مساوية لهز برهان ذلك ان يكونا اولا الزوايا التي عند ا ز
العلامات قائمة فان كانت ه الزوايا قائمة فان حز العلامات هي اقطاب اب ده
الزوايا وهو بين ان اب مساو لده وبج مساو لهز فان كانت ه الزوايا ليست ا
قائمة فلنجعل اقطاب ب ا ت ده الدوائر فليكن ط ث اقطاب على اجزاء ولنرسم
ك ه دور دائرة عظيمة وهي ث ولنرسم ث دور ث فلذلك كل واحد من اب هو مساو
لكل واحد من د ث ه اد ث هي ليست اوس من ربع وا ح هو مساو لده فلذلك
ح هو مساو لهز ولان كل واحد منها هي اب ه دهث هي ربع والتي بحث ى زهث
ليس هي مساوية لزاوية بين فلذلك قد صار الشكلين ذو ثلثة اضلاع
دهي جحب وزث ه ولهما زاوية واحدة مساوية لزاوية اخرى والتي يحيط للتي

ه ر ث والاضلاع التي عند الزوايا هي مساوية وكل واحد هو مساو لصاحبه
اعني ح ى مساو لـ ر ث و ى ل لـ ه ث والزوايا التي تحيط بها ث ه ل س هي مساوية
لزاوية س ل س فلذلك ح مساو لـ ه ر والزاوية التي تحتها هي مساوية للزاوية التي
بـ د ر ه ولذلك اخرجت ح هي مساوية لـ د ز ر ه وهي محيطة بزوايا متساوية
فلذلك ا ب و هو مساو لـ د ه



ولا يكون ا د مثل ا س وليرجع الى العلامة فليكن الدائرة ا ب ولنرسم دائرة عظيمة سو
بحـ وهي ح ل ر ويكون الذي بـ د ر ث مساوية للتي ى ح ى ولذلك ب ح هي مساوية التي
لـ ر ه ولنكن ر ث مساوية لـ ح ى ونرسم دائرة عظيمة بـ د ث وهي د ث ه ا ى اى
فلذلك اخرج ح ه هي مساوية لكل د ر ر ث كل واحد لصاحبه وهي محيطة بزوايا
متساوية فلذلك القاعدة هي المساوية لـ د ث القاعدة والزوايا التي تحاذي هي مساوية
التي بـ ر د ث والتي بـ ا ى ح ه س هي مساوية لـ د ث والتي بـ ا ح هي مساوية للتي بـ ه ر ر
ه فلذلك التي بـ ا ى هي مساوية للتي بـ ه د ر والتي بـ ا ه هي قائمة فلذلك التي بـ ه د ث هي قا
د ث هي ايضا قائمة او من ... فلذلك ث هو قطب هذه الدائرة ... فلذلك
اضافتها باسكلر ... اضلاع ح ى ه ر ب ... مساو الزاوية
الاخر اعني التي بـ ح ب مساوية للتي بـ ث ر ه والاضلاع التي عند الزوايا التي ... ه
ر ث هي متساوية وكل ضلع مساوية وكل ضلع مساو لصاحبه اعني ح ى مساو لـ ر ى

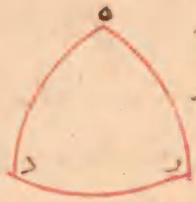
مساو لطك والزوايا الباقية تحيط بها قسي تقع فيما القسي التي هي مساوية لزاوية س فالقسي فلذلك
بج هي مساوية لزاوية د وزاوية ما هي مساوية لزاوية ه

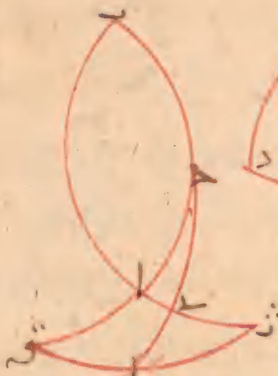


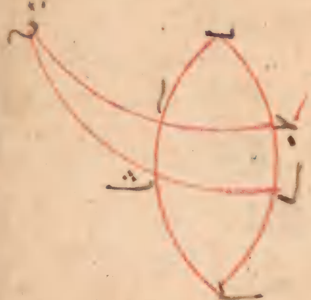
ان كانا شكلان ذوا ثلاثة اضلاع وكان ضلعا احدهما مساويين لضلعي الآخر وكان كل واحد
مساو لصاحبه وكانت الزوايا متساوية التي توترها الاضلاع المتساوية كانت الثلاثة الاضلاع
التي عند رؤوسها لكلا ايهما القسي التي هي اقطاب القواعد وان القواعد تكون متساوية بعضها
لبعض. مثال ذلك ان يكون شكلان ذوا ثلاثة اضلاع ابج دهز وان يكون
اب مساو لده وبج مساو لهز وان تكون ب ه العلامتان ليستا قطبي
لاج دز الدوائر فاقول ان اج هو مساو لدز برهان ذلك انا نتمم اب بج
انصاف الدوائر فلان ب العلامة ليست هي قطب اج الدائرة فان واحدا من اب بج
هو غير مساو لضلع المربعة وليكن اب فلذلك ليس هو مساويا لازم ويكون اب
مساويا لاب فلذلك هو مساو لده وليكن اق مساويا لدز اذا اخرجت اج ولنوصل
ق ث ونخرج الى ز فلان كل قا اث هي مساوية لكل ود ده وكان كل واحد
مساو لكل واحد وكانت تحيط بزوايا متساوية فلذلك ق ث القاعدة هي مساوية
لدز اعني بج وزاوية ق هي مساوية لز اعني بج وث مساوية لزه ولا اج هي
مساوية لقث فان كل ق اج هي مساوية لنصف دائرة وق ث هي مساوية
لبج فلذلك كل ب ز ث ز هي مساوية لق اج وزاوية ث مساوية ب اعني

لة فلذلك قاعدة اح هي مساوية لقاعدة دز ولان عك ق لح هي مساوية لنصف
دائرة من الشكل الثاني وث الزاوية مساوية للتي يلي ح ث اعني ه فلذلك اح القاعدة
هي مساوية لقاعدة

ان كان مثلث ذو ثلثة اضلاع
وكانت لاحدها زاوية
مساوية للزاوية الاخرى
وكانت كل واحد من
الاسس مساوية وكان
الضلع الواحد الموتر
زاوية من الزوايا الباقية
مساو لضلع واحد

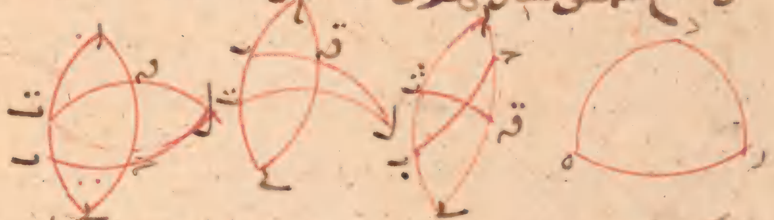




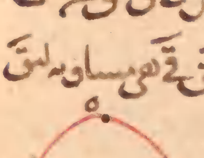


وكانت الاضلاع الموترة للزوايا الباقية المساوية مثل ضلع واحد غير مساوية لنصف دائرة
فان الاضلاع الباقية تكون مساوية لبعضها لبعض مثال ذلك ان يكون مثلثين ذو
ثلثة اضلاع وهي اح دهز وليكن زاوية آ مساوية لزاوية د و ح مساوية لزاوية
ز و ح الضلع تكون مساو ه ز ولكن ات ده غير مساوية لنصف دائرة فاقول
ان ات مساو لده و اح مساو لدز برهان ذلك ان نخرج ات اح الى ك ل
كل ات ده ليس هي مساوية لنصف دائرة فهي غير مساوية لده و نخرج ث مساوية
له ه و ق مثلثة لدز و ك الزاوية هي مساوية لدك لانها مساوية لا فلذلك هي
مساوية لقث اعني لحر مساوية لحز فلذلك اح مساوية لقث فاذن كا الضلع

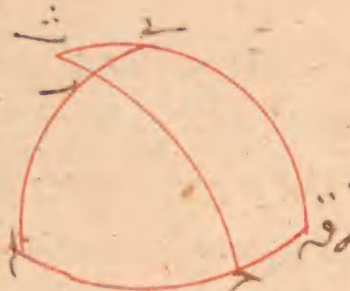
هي مساوية لهن الضلعين وقد كان جـ مساوية لـ دب فلذلك ثي هي مساوية لـ اب
فالزاوية التي عند ح هي مساوية للتي عند ث فاعني التي بزة ر و جـ مساوية لر
وضلع حج هي مساوٍ لهز واب مساوٍ لده واج مساوٍ لدز



ان كان شكلان ذوا ثلثة اضلاع وكانت ثلث زوايا احدهما مساوية لثلث زوايا الاخر وكانت كل زاوية مساوية للاخرى فان الاضلاع التي تحيط بالزوايا مساوية لبعضها بعض مثال ذلك ان يكون شكلان ذوا ثلثة اضلاع وهي ابج دهز وان يكون ا الزاوية مساوية لد وب لـ ه ودج لز فاقول ان اب مساوية لده وبج مساوية لهز واج مساوية لدز برهان ذلك انا نخرج اب بج وان يكون ب مساوية لده ويكون ث مساوية لهز ونوصل بي وثق فان كلا بي ث هي مساوية لكل ده هز وكل واحدة من الاخر هي مساوية ونحيط بزوايا متساوية فلذلك يكون ث هي مساوية لها عند جز وزاوية ب هي مساوية لد اعني لى دة وث هي مساوية لز اعني لا ب فلان ت مساوية لج فان ثق وجز هي مساوية لنصف دائرة وايضا لان ب مساوية لا فكلا اق ق هي مساوية لثق جز فان الاخر الباقية هي مساوية لتي الباقية اعني لدز وكذلك اب هي مساوية لده وبج هي مساوية لدز

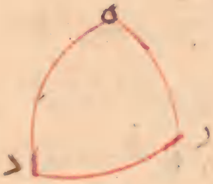


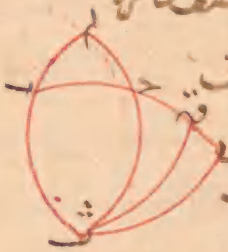
إذا كان شكل ذو ثلثة أضلاع
وكانت زاويتان إحداهما مساوية للزاوية
الأخرى وكانت كل واحدة من الزاويتين
مساوية وكانت الباقية غير مساوية فإن



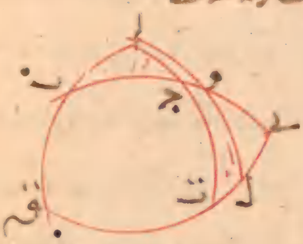
فإن من الأضلاع التي عند الزوايا المتساوية الضلع الموتر للزاوية العظمى
يكون أعظم فإن كان ضلعين من الأضلاع الباقية الموتر للزوايا المتساوية
لهما نسبة واحدة وكانا معا مساويين لنصف دائرة فإن الأضلاع الموترة
للزوايا الباقية المتساوية يكون متساوية فإن كان الضلعين اللذين
ذكرنا أصغر من نصف دائرة فإن الضلع الذي في الشكل ذو ثلثة أضلاع
الذي له الزاوية الصغرى يكون أصغر فإن كان الضلعين اللذين ذكرنا
أعظم من نصف دائرة فإن الضلع الذي في الشكل ذو ثلثة أضلاع الذي له الزاوية
العظمى يكون أعظم مثال ذلك أن يكون شكل ذو ثلثة أضلاع وهي ا ج د هـ ز ويكون
زاوية ث مساوية لزاوية ز د وزاوية ح مساوية لزاوية ز د ويكون زاوية ه أعظم
من زاوية آ فأقول إن ضلع د ز أعظم من ضلع ب آ فإن كان ا ح هـ ز ضلع واحد
مساو لنصف دائرة فإن ا ب يكون مساو لـ د ه فإن كان ا ح هـ ز أعظم من نصف
دائرة فإن ا ب يكون أعظم من د ه فإن كان ا ح هـ ز أصغر من نصف دائرة
فإن ا ب هي أصغر من د ه برهان ذلك أن نخرج ا ح وأن نكون ح ث مساوية لـ هـ ز
وحي مساوية لـ د ز وأن نوصل ي ط ك ي مساوية لـ د ه ولزاوية ه مساوية
لـ ث ط ك ث أعظم من آ فإن كانت ا ج ه و مساوية لنصف دائرة يكون ا ث مساو

لنصف دائرة وان ادا اثبت سلع الى ث فان كان اب جـ ث متساوية فان كل ث ـ
مساوٍ من لنصف دائرة وكذلك اب هو مساو للتي اعني د ه ولان الزاوية التي عند ث ك
هي اعظم من الزاوية ساحد ان جعل فيما الزاوية التي تى ث ق مساوية للتي ساحد ويكون
مساوية لـ ك ويكون ضلع مساو للتي لذلك ق هي مساوية لـ هـ فان حي هي اعظم من ـ
يكون ا ث اصغر من نصف دائرة





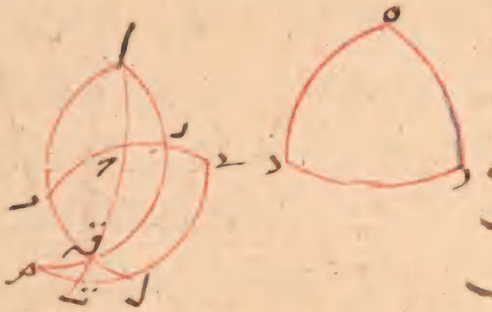
ونخرج ا ث الى ق
فلان الزاوية التي ما حـ
هي مساوية للتي ـ ث
فان كل ث د ه هي
مساوية لنصف دائرة فلان ايضا الزاوية التي ـ حي هي اعظم من التي ما حـ وا ق ث هي اصغر
من نصف دائرة فلذلك ث ق ـ هي اعظم من ا ق ث فان ث ـ اعظم من ا ـ فلنفرغ
ـ ك مساوية لـ ا ـ ونوصل ا ك فلذلك ا ق ق ك هي مساوية لنصف دائرة فان
الزاوية التي با ك ـ هي مساوية للتي ساحد والتي ما هي مساوية متكرر هي عند الزوايا
المتساوية فلذلك ـ هي مساوية لما فان حي هي مساوية لـ حـ



يكون ا ث اعظم من نصف دائرة ونتمم ا ق ك
فلذلك كل ـ ك ق هما مساويان لنصف دائرة
لان الزاوية ـ هي مساوية لزاوية ـ وان ق هو مساو لنصف
دائرة فلذلك هو مساو ا ق ق ك فلان الزاوية التي حي
هي اعظم من الزاوية التي تكون اعني من الزاوية التي ملقـ



فإذن قل هى أعظم من ل ولتكن لى مشترك فلذلك قل لى أعنى ال هى أعظم من ثى ولتكن
ثم مساوية لـ ب ولنوصل من آ الى حر ويكون على ق كل مقرآ فلذلك زاوية ه مساوية
للزاوية التى بآك واتصلات الزاوية التى بآس هى مساوية للتى بت فلذلك ز مساوية
لزاوية التى فإذن حى أعظم من حت



إن كان شكلان ذوا ثلاثة أضلاع
وكان ضلعان من أحدهما مساويين لكل ضلعين
من الآخر وكانت الزاوية التى عند القاعدة أعظم
من الأخرى والأخرى أصغر وكانت
الزوايا التى عند الرؤوس
أصغر من ... قائمة فإن الأضلاع الموترة للزوايا العظام فى كل واحد من الشكلين
ذوى الثلاثة أضلاع يكون أعظم مثال ذلك أن يكون شكلان ذوا ثلاثة أضلاع وهما ابج
دهز وأن يكون اب مساوية لدز وزاوية آ أعظم من زاوية د وزاوية ج أصغر من زاوية ه وأن
يكون كل واحدة من ب ه ... أصغر من زاوية قائمة فأقول إن ضلع بج أعظم
من هز وده أعظم من اب برهان ذلك أن نعمل الزاوية التى باج مساوية للتى
بدز ونخرج جح مساوية لدز واح مساوية لدز فلذلك اح مساوية لده
وحج مساوية لهز فلأن التى باج دهز ليست بأصغر من زاوية قائمة
فإن التى باح ... ليس هى من أصغر من قائمة فلذلك التى باج اىح هى أعظم
من التى ... فلذلك التى باح هى أعظم من التى ... والتى ... من
التى ... فإذن ... هى أعظم من اب وحج هى ... هى مساوية لده وحج هى

اعظم لدة فلذلك زاوية اعظم من اب وبحر اعظم من هحر

ان كانت زاوية شكل ذو ثلثة

اضلاع التي عند الراس مساوية

لكلتي الزاويتين اللتين عند

القاعدة فان الدور المرسوم على الراس

الذي يقطع القاعدة بنصفين

يكون نصف القاعدة فان كانت

الزاوية التي عند الراس اعظم من



كلتي الزاويتين الباقيتين فان الدور المرسوم يكون اصغر وان كانت اصغر من الزاويتين الباقيتين
فان الدور المرسوم يكون اعظم من نصف القاعدة مثال ذلك ان يكون شكلا ذو ثلثة اضلاع
ابج وان يكون الزاوية التي عند ب مساوية لكلتي الزاويتين اللتين عند اج وان يقطع اج
بنصفين على د وان يرسم دور دائرة عظيمة بيك وهو بد فاقول ان بد هي مساوية
لدا برهان ذلك ان يقطع بد بنصفين على ه ونه ونرسم دائرة عظيمة ويكون در مساوية
لهد ونرسم ار نار فلان كلي اه ده هما مساويان لكلي جد ده وكل واحد من الاس
هو مساو لكل واحد من الاس ويحيط بزوايا متساوية فلذلك قاعدة از هي مساوية
لقاعدة جز اعني لزاوية وزاوية التي بار د هي مساوية للتي به هي والتي بد ار مساوية للتي
بدجـ فاذن التي بات هي مساوية للتي باجـ بحا اعني باجـ فلذلك ضلع اع هو مساو
لبي ومن [illegible] من المثلثين فلذلك ار مساو لبه فلذلك ذي الثاني هو مساو لبه
ولذلك الزاوية التي بدعى هي مساوية للتي بدج اعني التي بدهـ فلانه هي مساوية

لقوس ووه مشتركة ومحيط بزوايا متساوية فلذلك قاعدة بد هي مساوية لقاعدة دح

فتكون زاوية التي بانح اعظم من كلتي الزاويتين اللتين بـ ا ح بحد فاقول ان بد هي اصغر

من دح لان ا د هو ب هي ده وكذلك بين ان آز مساوية لـ به وزاوية التي بدز مساوية

للتي بد هي فاللتي به آز مساوية للتي مدحب والتي بانح هي اعظم من التي بات فلذلك ضلع

اى اعظم من بت وآز هي مساوية لـ به فلذلك زب الباقي هو اعظم من بد فاذن الزاوية التي

بد هي اعظم من التي بدزب اعني من التي بده واضلاع به هي مساوية لقوس ده وهو

مشترك فاذن كل بـ ه ده هما متساويان لكل حه هد وزاوية التي به د هي اصغر

من التي ده ح فلذلك بد هي اصغر من دح وبمثل ذلك يتبين ان كانت انح

اصغر من كلتي اللتين بـ ا ح ع ا فلذلك تكون بد اعظم من دح ومن ذلك هو ظاهر

ان كانت الزاوية التي بانح ليست باعظم من زاوية قائمة فان بد هي اعظم من دح فلان

بـ د وايا كل شكل ذو ثلثة اضلاع هي اعظم من زاويتين قائمتين كما قد ارى في الدائرة

الذي ... آخر ليس هي اعظم من زاوية قائمة فلذلك التي بـ ا ح عا هي اعظم من قائمة فاذن التي

بانح هي اصغر من التي بـ ا ح كا ومن اجل ما قد بيناه فتكون بد اعظم من دح

ان كان شكل ذو ثلثة اضلاع وكانت له زاوية ليست

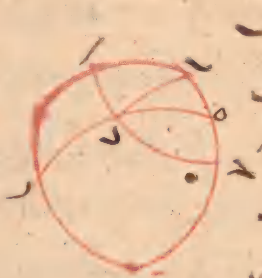
باصغر من قائمة وكان كل واحد من الضلعين المحيطين

بها اصغر من ربع دائرة فان كل واحد من الزوايا الباقية

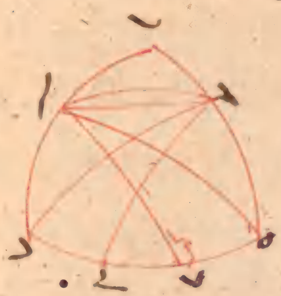
هي اصغر من زاوية قائمة مثال ذلك ان يكون شكل

ذو ثلثة اضلاع ابج وتكون له زاوية التي عند ب ليست هي اصغر

من زاوية قائمة وتكون كل واحد من اب بج اصغر

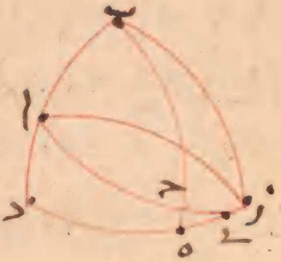


من دور المربع فاقول ان كل واحد من آ ح ح آ هو اصغر من زاوية قائمة بن مار
ذلك ان يكون كل واحد من ىد ىه مساوى لدور المربع ويقطع ك على و فلنرسم
دوىر فلان الذي يا ح ليس هي اصغر من قائمة نصر حي ان اتهان ابه يكون دوه من يابع
ويكون د بقطا الحده وه قطب لياد فلذلك ان وصلت ىحه اه يكون كل واحد
من باح اح اصغر من قائمة والتي باح لعظم من قائمة فلذلك ده يكون العظم من دور
المربع ولنخرج كل واحد من ه ج د ز مساو نه لدور المربع فلذلك زهو قطب
لباد و ج قطب لنحر باد ان ان وصلنا ادحى يكون كل واحد من آز و حج قائمة
فاذن كل واحد من التي ساح عا ه اصغر من قائمة
ان كان سكل د مثلث اضلاع وكانت له زاوية



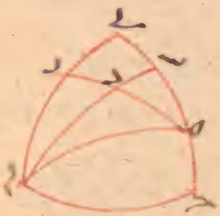
ليست باصغر من زاوية قائمة وكان كل واحد
من الاضلاع المحيطة بزاوية اخرى اصغر من دور المربع
فان الضلع الباقي يكون اصغر من دور المربع ويكون
كل واحد من الزوايا الباقية حادة مثال ذلك
ان يكون شكل د مثلث اضلاع آ ح وتكون له زاوية
ليست باصغر من زاوية قائمة وهي آ ويكون كل واحد من آب ىح اصغر من دور
المربع فاقول ان ىح هو اصغر من دور المربع وكل واحد من ىح ح الزوايا هي اصغر
من زاوية قائمة ىن هان ذلك ان يكون كل واحد من ىد ىه مساوى لدور المربع
فلنرسم دوىر يقطب ب على ده وهو ده ولنخرج آز ىانا ما او باستقامة
اوصعا ونخرج ده ز احى فلذلك وهو قطب باو كل دائرة ولىوصل ىح فلذلك

التي يدير بها هي قائمة فإن التي بآخر وحيث هما حادتين فلأنه هي من مربع
أو المربع أو أصغر من مربع لما أكثر من مربع فإن د ح هي أصغر من دون المربع
فلذلك هي هي أصغر من التي يجيء من ح الى ه فلذلك ح ـ هي أعظم من ه ح ولذلك
الزاوية التي تحتها هي أعظم من التي بجـ والتي تحتها هي قائمة فلذلك التي بجـ هي حادة
فإن كان ب د هي أصغر أو أكثر من بعد المربع فإن ب د هي أصغر من دون المربع
فلذلك ا د هي أصغر من التي يجيء من آ الى د فلذلك آ ح هي أصغر من آ د و آ د
هي أصغر من دون مربع فلذلك ا ى هي أصغر من دون مربع فلذلك ا ح ح العلامة



ليس نقطة فإن كانت حادة قائمة
فإن ح العلامة يكون وقطر آ د الزاوية التي
نقطتا ... لكن إن شكلا د فلذلك أضلاع وقطعا نصف
ضلعين فاقصار أضلاعه فإن الدور المرسوم
بالأقطاب يكون أعظم من نصف الفلك فإن ذلك
أن يكون شكل ا ب ح ثلاثة أضلاع ا ح ز وان يقطع آ ز ح نصفين على د ه وان يرسم بدور
على د ه نقطة د ه فاقول إن د ه هي أعظم من نصف ا ح من برهان ذلك أن يخرج
د ه وان يكون ... مساوية له وان يوصل آ ز وان ح ح كل واحد من ... فإن
نقطتا على ح فلأن شكلا ... دَه مساويان لشكلي آه ده و هي محيط بزوايا
متساوية فلذلك قاعدة ... أعني ح ز مساوية لـ آ ز والزاوية التي بآه هي
مساوية للتي بـ آ ... وكلا ا ح ب هي مساوية لنصف دائرة فإن ا ب ه هي
أعظم من نصف دائرة ويوصل آه فلذلك الزاوية التي بآ ح هي أصغر من التي ...

فلذلك كل از آ أه هي مساوية لكل جه ها آ والزاوية التي من آ ه هي اعظم من التي
ا ح ج ولذلك واحد منها اعظم من آ ح ج
او اصغر من آ ح ج فاذن جه هي اعظم من بعض آ ح
ان كان شكل ذو ثلثة اضلاع وكانت له زاوية
ليست اصغر من زاوية قائمة فان الدوائر المرسوم
ما يظهر الاضلاع المحيطة بها تعظم واما اصغر
من الدوائر التامة التي للشكل ذو ثلثة اضلاع
وكل واحد من الاثنين من نسبتهما امثال ذلك ان يكون



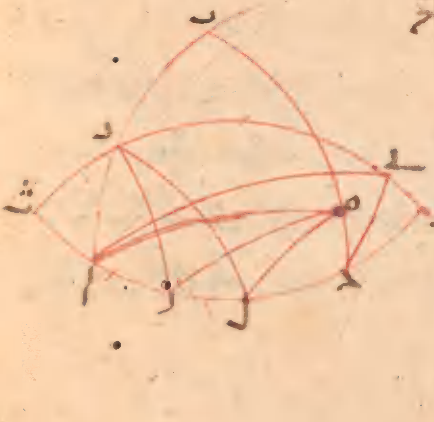
شكل ذو ثلثة اضلاع وهو آ ب ج ويكون له زاوية ليست باصغر من زاوية قائمة وان
يطوف آ ج ب بنصفين على د ه العلامات وان يرسم دوائر فاقول ان التي بده
هي اصغر من التي ب آ ج والتي يبدأ اصغر من التي يحاذي التي ب آ ج ليس هي باصغر
من زاوية قائمة وكانت كل واحدة من ده هـ اصغر من دوائر المربع فيكون كل واحدة
من التي بده منها اصغر من زاوية قائمة فان كانت كل واحدة من التي ب آ ج
ليست باصغر من قائمة فانه ليس ز ا اصغر من آ د ه اصغر من ج ه فلكن التي
ب آ ج حادة فاقول ان التي ب آ ج هي اصغر برهان ذلك ان نقطع آ ج
بنصفين على ز وان نوصل ا ز د ز فلان ه هي مساوية له ج ز ده مشتركه
وزاوية التي بهد هي اصغر من التي ب ج فان بالقياس ان هي اصغر من د ج
كما قد بين فيما سلف انه شكل الثاني عشر فلذلك الزاوية التي با ز د هي
اصغر من التي د ز ج فلذلك التي بازد هي حادة والتي ه آ ز هي حادة فلذلك

التي بزاوية ا د ب هي حادة والتي بزاوية ا د ح هي حادة فلذلك العمود المخطوط من د الى ا ح يقطع
ا ب ح فليكن د ك فلان التي بزاوية ا هي قائمة فان ا د اعظم من د ك وا د هو اصغر من
ربع الدور فلذلك د ك هي اصغر من الواقعات من د على ا ب ح للدوائر واما الدوائر
الاقرب اليه هو اصغر من الابعد فلان ا ه هي مساوية لـ ا ب او لـ ا د ه مساوية للجميع
فان د ه اعظم من نصف ا ح اعني ا د ولنكن ا ث د ه مساوية فلنعمل ونصل
ث د فلذلك د ث هي اعظم من د ر و د ر اعظم من ه د فلذلك د ث هي اعظم من ه
نقطة فلذلك كل ا د ا ث لكل ا د د ه هي اعظم من ه فلذلك الدائرة التي بـ د ث
اعظم من التي تليه وكذلك يتبين ان التي تحيط هي اعظم من التي تليها



ان كان مثلث ذو ثلاثة اضلاع وكانت له زاوية
ليست باصغر من زاوية قائمة ورسم ما قطع
الدوائر التي بينها ... من الدوائر
المحيطة بها فانها تفصل لها ... زاوية اصغر كط
من التي ليست باصغر من زاوية قائمة
ذلك ان يكون مثلث ذو ثلاثة اضلاع ا ب ح
وان يكون له زاوية الا اصغر من زاوية قائمة وان يقطع الاضلاع بعضها
على د ه ر ح وان من ... ا د ا ب و بكل واحد من د ر فاقول ان كل واحد
من ح د ه ه ح هو اصغر من التي ... ذلك ان نوصل د ه ه ح ر ح
فان كانت التي بـ ا ح قائمة فان ا ه اعظم من ه ... وا د هي مساوية لـ ا ب
فلذلك التي بـ ا هي حادة فان التي هي اصغر من التي بـ ا ح فان كانت التي بـ ا ح

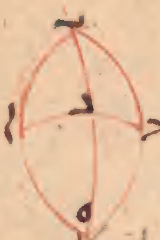
منفرجة وكانت التي ا د ه ليست باعظم من قائمة يكون كل واحدة من التي يحدثها اصغر من التي
من التي يا آخر فليكن التي يحدثه اعظم من قائمة فليكن كل واحد من بدنة اصغر من
نصف المربع ب ا د ك د ه اصغر من دور المربع فلان د ث هي مساوية لكل د ه
ومن يكون زاوية التي يحدثه اعظم من التي بعدا فليكن ثه امثل واحد اعظم من
بها و آ مساو لجز فلذلك التي يحدث منفرجة وكل واحد من هذه هي اصغر
من دور المربع ولذلك التي باحث هي جارة فنحيط من آخر باخر قائمة وهي
ح آ ه فلذلك ح هي قطب آخر الدائرة فنخرج ونصله د ح الى كل الجانبين
ولنخرج آخر ايضا الى كلي الجانبين فلذلك د ث الدور اصغر من د ق
فان د ث هي اصغر من التي تعانه من ذلك دور نصف دائرة ثاق وابدا
التي هي قريب منها هو اصغر من الابعد فلان آ د هي اصغر من نصف المربع
و ه هي مساو لدور المربع و ا ذ هي اصغر من آ ح و د ث هي اصغر من ا ق فلذلك
آ ح اعظم من د ه و ا ذ هي من اصغر من د ه فليكن آ ل مساو لد ه و نصل
ا ل فلان د آ اعظم من د ه فلذلك نقطة ح فلان كل واحد لها مساو من
لكل د آ ا ل وما عدله اصغر من قبل ذلك فلذلك الزاوية التي اصغر من التي
باخر وكذلك من ا ل والتي كره اصغر من التي باخر



ان كان ذي شكل ذو ثلاثة اضلاع
كل ضلع واحد مساو من نصف دائرة
الضلع القاطع مع صغر التي يعمل التي عند الاصل
القاعدة و يكون مساو لدور المربع موصول من قطع

المتلعة الى الراس يقطع الزاوية وتكون مساوية لعمود المربع مثال ذلك ان يكون
شكل ذو ثلثة اضلاع د هو ا ب ج وان يكون كلا ا ب ب ج مساوية ب د وان نخط
ب د فاقول ان كانت التى يا ا ب د مساوية للتى ب د ج فان د هى مساوية لـ د ج
فان كانت ا د مساوية لـ د ج فان التى يا ا د هى مساوية للتى ب د ج وايضا
ب د هى مساوية لعمود المربع فلنرسم للشكل فلان كلا ا ب ج هما مساويان
لنصف دائرة فان التى يا ا ج هى مساوية للتى ب د ا ولان ب ج هى مساوية لها
فان ا ب هى مساوية لـ ب ج فلان التى يا د هى مساوية للتى ب د ج اعنى التى ب ج د
والتى ب د ا هى مساوية للتى ب د ج و ا ب هى مساوية لـ ب ج د فان ا د تكون مساوية
لـ د ج وان مساوية لـ د ج و ب د مساوية لـ د ه فان كانت ا د مساوية لـ د ج
و ا ب مساوية لـ ب ج ونخط زوايا مساوية فلذلك ب د هى مساوية لـ د ه
والتى يا ا د هى مساوية للتى ب د ج اعنى التى ب د ج وهو ظاهر ان ب د هى
اكبر او اصغر من ... لان ب د ه هو لنصف دائرة او اكبر او اصغر

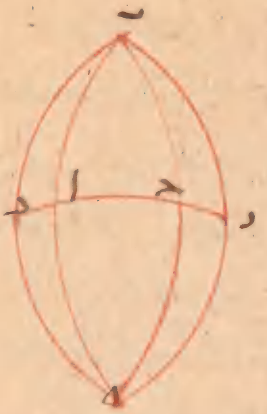
ان كان مثلث شكل ذو ثلثة اضلاع لضلع واحد مساويان



لنصف دائرة ونخط اضلاع من الراس الى القاعدة بعد زوايا متساوية سه
فانها تحصر اضلاع مساوية من القاعدة فان كانت اخرى اضلاع لا
مساوية فانها بعد زوايا متساوية عند الراس فانها على المخطوطين
تكون مساوية لنصف دائرة وهو ابين كما من قبل ان كان مثلث شكل اله
ذو ثلثة اضلاع كضلع واحد مساو من لنصف دائرة ونخط ذو ... من الراس
حتى ان كلا ... تكون مساوية لنصف دائرة فان الا ... المخطوطة

نصف اضلاع متساوية فذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع وهو ا ب ج ويكون له ب ا اعظم
مساوية لب ج ويكون كل ا ج مساو من نصف دائرة وان نخط ب د نخرجه حتى ان ا
د ب ج ويكون مساوية من نصف دائرة فاقول ان ا د مساوية لب ج والتي من ب مساوية
التي بالدب نبيان ذلك ان الشكل قد رسم فلذلك التي ب ا د مساوية التي نخرج من لان ا ج
هي غير مساوية لب ا فان ت العلامة ليس قطب لدائرة ا د ج فاذن قد كان الشكل ذو ثلثة
اضلاع وهي ا ب د ج وله ضلعين وهما ا ب ب د مساوية من الضلعين وهما
ج ب ب د وكل ضلع من الاثنين مساو لصاحبه ولها الزوايا التي يوترها الاضلاع
المتساوية متساوية وانها ليس هي قطب الهوا غير فلذلك ا د هي مساوية
لد ج والتي با د هي مساوية التي نخرج اعني التي نخرج
وان كان ضلعي شكل ذو ثلثة اضلاع كضلع واحد اصغر



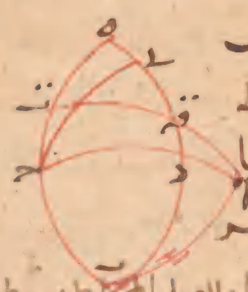


نصف دائرة وخط من الراس الى القاعدة
خط قاطع الزاوية او للقاعدة نصفها
فان الخطوط يكون اصغر من دون المربع
بيان ذلك ان يكون شكل ذو ثلثة اضلاع
وهو ا ب ج ويكون له ضلعين اصغر
من نصف دائرة وهما ا ب ب ج ونخط
ب د حتى ان يكون التي با د مساوية
التي ب د ج او ا د مساوية لد ج.

فاقول ان ب د اصغر من دون المربع من بيان ذلك ان نخرج ب د حتى ه فاذن ب ج ا اعظم من

اب والتي يحيط بها أعظم من التي باد فإن كانت اه أعظم من دح زمن فالتي باح مساوية
التي باد فإن يكون مساوية له لذلك وإن كانت التي باد مساوية للتي بدح واحدا
من ساقي اب مساوية لاب ووصلت اب فإن لم يكن مساوية له لقد فإن يكون أصغر
من دو والمربع أن كانت أضلاع غير متساوية



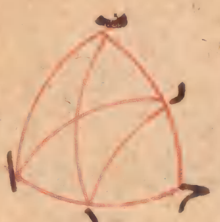


اشكال ذي ثلاثة اضلاع لا متساوية
اللتين وكل ضلع واحد أصغر من
نصف دائرة لا يخط الزاوية المحاط
بها فإن ذلك نقطة الضلعين با
وقطاع غير متساوية ونحصر
اقطاع عظام عند الضلع الأعظم والضلع المحيط من قطع الضلع الموصول بالرأس
نقطة الزاوية بما قطع غير متساوية ونعمل اقطاع عظام عند الضلع الأصغر وأيضا
كل ضلعين غير متساويين يكون الأعظم من المحيطات مثال ذلك أن يكون شكل
ذو ثلاثة أضلاع لا متساوي الساقين عليه ابج وان يكون اج اعظم من با ويكون
كل واحد اصغر من نصف دائرة وان نخط بد باويا ان كانت التي باد مساوية للتي بدج
فان جد اعظم من اد فان كانت اد مساوية لدج فان التي باد اعظم من الذي بدج وكذا
اب جه اعظم من كلا بد برهان ذلك ان نخرج بد مساوية لاب وان نوصل دب
اد فلان اب مساوية لدب دبه مشترك ونخط [illegible] مساوية فإن اد يكون
مساوية لدز والتي باح مساوية للتي [illegible] ولكن التي باب الباقية هي اصغر
من التي بدج فان [illegible] اعني [illegible] اصغر من دج فلكن ايضا اد مساوية لدج فاقول

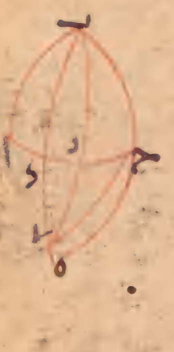
١

التي بآ د هي اعظم من التي بد ج اذا اخرجنا لهي نس ووصل آ ز يكون التي بآ ز ب ارح
اعظم من التي بجآ فلذلك التي بآ ز ج اعظم من التي بجآ فلذلك التي بآ زج الباقية هي اعظم من
كلا الذين بجآ ز بجآ وآ ب مساوٍ لبز فلذلك الذي بآ د اعظم من التي بدج بآ وان
ان كلا آ ب اعظم من كلا بد فنخرج بده كه فلذلك التي اعظم من بت لان د ب
بد س فوق فلنكن د ب مساو به لبد فان كان آ ز مساويه لد ج فان آ ب مساويه
لجب ولان ع ج اعظم من ك اعني من كلا د ب دج مساويه لآب فان آب
بج اعظم من كلا بد

فلنكن التي بآ د مساويه للتي بدج فلذلك دج
اعظم من د آ فلنضع د ب مساويه لدآ وليكن د ر
مساويه للتي بآ د ولنخرج ه ر من صلة فلذلك ان
هي مساويه لبز والتي بآ د هي مساويه للتي ب ر ز
والتي بآ د هي اعظم من التي بجز فلذلك التي بجز
هي اعظم من التي بجر فلذلك جبه اعظم من ز دآ ب مساويه لبدك فلذلك يكون جب آ
اعظم من بز بج فلذلك نقطة ر بحاله اعني كلا بز نقطع الخطين في اوطع على
مساويه ويحصل اد اعظم عند المضلع الاصغر



ان كان اضلاع غير مساويه تسكن لامساوي للسوق له
اصغر من نصف دائرة ويخط من الراس الى القاعده عمود وهو نصف
من الاضلاع التي غير مساويه لان العمود المخطوط يقطع الفاعده واضلاع التي غير مساويه
فاضلاع غير مساويه والزاويه التي لكان يكون ستكون في الاضلاع الواحده ثم اعظم من با



لو

شیخ الاسلام گفت که مائم

شیخ الاسلام گفت که

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على رسوله محمد وآله اجمعين
مسئلة سأل عنها شمس الدين امير الامرا النظاميه عن الامام الاجل
الاوحد العالم شرف الدين بها الاسلام حجة الزمان مظفر بن محمد
المظفر الطوسي ادام الله توفيقه ببلد همدان سنه وخمس مايه هجريه

عن مربع متساوي الاضلاع كل ضلع منه معلوم

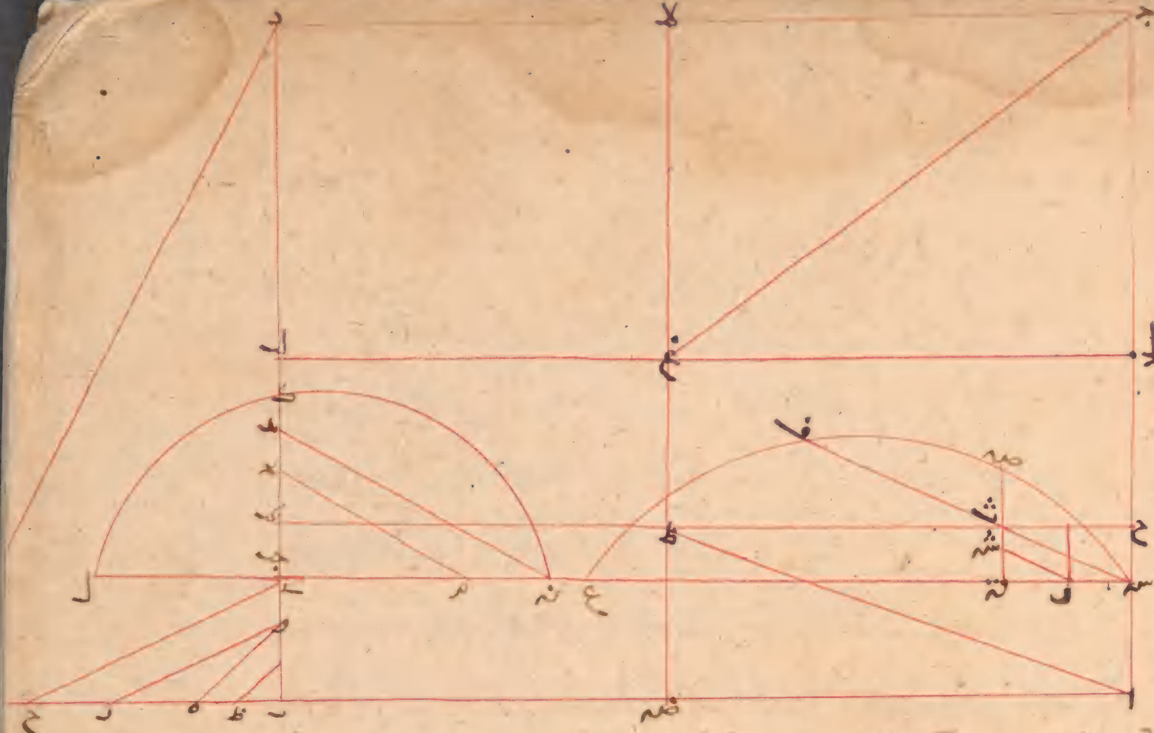
واردنا ان نقسمه الى اربع سطوح احدها سطح متوازي الاضلاع
مستطيل في الوسط وثلثه منحرفات تحيط بها من ثلثه جوانب على
هذا المثال على وجه يكون السطوح الاربعه بعضها الى بعض بنسبه
مفروضه معلومه وقد عيّن ضلع المربع ونسبة السطوح بقال كل
ضلع من اضلاع المربع عشره والمطلوب ان يكون السطح المتوازي
الاضلاع الذي في الوسط نصف المنحرف الذي على احد جانبيه والمنحرف
الذي فوقه ثلثه امثاله والمنحرف الذي على الجانب الاخر منه
خمسه امثاله مثال ذلك مربع ا ب ج د متساوي الاضلاع وضلع
اب عشره واردنا العمل المذكور فنخرج ضلع على استقامته ونعلم
عليه نقطه ه كيف ما اتفق ونزيد على خط ب ه تسعه امثاله
فيكون خط ب ط عشره امثال خط ب ه ونصل ط د ونخرج من نقطه
ه خط ه و يوازي ط د ثم نعلم نقطه ط على خط ب ه نقطه ظ كيف
ما وقعت ونجعل ظ ز كه مثل ب ط وخط ز خ ه كه مثل ب ظ ونصل ز و

ونخرج من نقطه خ خطا نوازی خط ر و وهو خط خ ی ثم نخرج من نقطه
ی خط ی س ه نوازی ا ب ونخرج خط س ه ی علی استقامته الی نقطه
آ حتی یکون خط ی آ مثل ب و وثلثه ارباعه ونجعل ی ه مثلی ب و
ثم نعلم نقطه ح ب ونجعل خط ح ل کو ره م مثل خط ی ح ب ثم نجعل
خط ل ند ۹ ۳ ۷ امثال الخط ی ح ب ونصل خط ل م ونخرج خط ند خ موازیا
له ونذیر علی قطر خ آ نصف دایره ثم نجعل خط س ع خمسه امثاله وخمسه
اجزا من احد عشر جزوا من خط نو ولان قطر س ع اعظم من قطر خ آ
فلنا ان نخرج من نقطه س ه ی دایره س ع ونرا مساویا الضعف ک ی
وهو س ق ونقسم قوس س ق بنصفین علی ص ه ونخرج من نقطه ص ه
عمود ص ه ق ثم نعلم نقطه ش علی ص ق کف وقعت ونزید علیه
ش ث مثل وثلث ق ش ونصل خط ث س ه ونخرج من ش ه خط ش ر
موازیا له ونجعل س ح مثل س ر ونخرج خ ک نوازی ا ب ثم نجعل
د ل مثلی ونصف ب ک ونخرج ل ح نوازی ا ب ونجعل ا ض ه مثل
ونصف ب ی مزیدا علیه بثلثه امثال ونصف ی ک ونخرج ض ح
ثم نخرج خطی ا ظ ح غ فاقول ان المربع قد انقسم علی الجهه المطلوبه
وهی ان منحرف ا ن ظ ک ضعف سطح ظ ر غ ل ک ومنحرف ا ظ غ ح بثلثه
امثاله ومنحرف ح د ل غ خمسه امثاله برهان ذلک لان ب ط عشره
امثال ب ه ولنسبه د ب الی ب و کنسبه ط ب الی ب ه فیکون
د ب عشره امثال ب و ولنسبه الواحد ولان د ب ۹۸ امثال ب ظ

ورح ه كو مثلا له يكون نسبة رب الى رج كنسبة اه الى ه كو ونسبة
بو الى وط كنسبة اه الى ه كو فيكون وط تسعة اجزا على
ان وب الواحد احد عشر جزوا ولان مرط ضعف وب وحط ٥ ٢ ٨ ٣٥ ٣١
امثال حب وبح ٨ ٢ ١٧ ١ امثاله ونسبة حرقر الى مرط كنسبة بدح
الى حط فيكون حرقر ٨ ٢٣ ١٧ جزوا بالمقدار الذي يكون مرط ٨ ٢ ٥ ٣١
وهو ضعف وب وبالمقدار الذي يكون وب ٨ ٢ ٥ ٣٠ فيكون حرقر ٥ ٨ كو ١
وقد ذكرنا ان طل مثل وثلثة ارباع بو الواحد فسطح طحر الذي هو
اثنان و٥ هو ٨ كو ١ من ٨ ٢ ٥ ٣٠ من الواحد في طل الذي هو واحد وثلثة
ارباع يكون تكسيره اربعة ٨ ٢ ٥ ١ من ٨ ٢ ٥ ٣٠ من واحد وهو تكسير
مربع كط لان ضرب حر في طل يساوي مربع كط ولان سف
ضعف كط وصدقر نصف سدف يكون صدقر يساوي كط ومربعه
مربعه ومربع صدقر يساوي سدقر في قرع فيكون تكسير سطح سدقر
في قرع اربعة و٨ ٢ ٥ ١ من ٨ ٢ ٥ ٣٠ من واحد ولان قرشد ثلثة
المقدار الذي به يكون شدث اربعة ونسبة سدر الى رقر كذلك
فيكون رقر ثلثة اسباع قرسد ورسد اربعة اسباعه فيكون
سطح ع قر في رسد اربعة اسباع عقر في قرسد المذكور تكسيره
وسطح عقر في رسد وهو سطح عث لان قرث يساوي سدح وسدح
مثل سدر فسطح عث اثنان و٥ ١٢ من ٨ ٢ ٥ ٣٠ وسطح رح مربع ركه
وسطح رث ثلثة ارباع مربعه ولانا فصلنا سع خمسة و٥ ٢ من ٨ ٥

واحد يبقى ع في تمام العشره اربعه وه سو من ٩ ٥ من واحد فجميع
سطح ح في المستطيل يساوى مربع ر س ر وهو سطح رح وثلثه ارباع
مربعه وهو سطح رث وسطحا تكسيره اثنان وه ٥ كوا من ٩ ٢ ه ٣
من واحد وهو سطح ثع وسطحا احد ضلعيه ر س ر وضلعه الاخر
اربعه وه سو من ٩ ٥ من الواحد وهو سطح ع كد الباقى ولان
سطح ح ص ر وهو ضرب اح في اص ر واح يساوى ب كد وهو واحد
وتسعه اجزا من احد عشر جزوا من واحد مع زيادة ح س ر اى د س ر
وضلع اص ر وهو مثل ونصف د في مع ثلثه امثال ونصف د س ر
برهان اشكال المقالة الثانية من اقليدس يكون ضرب اح
في اص ر يساوى سطح اص ر في اس ر ونسبة اض ر في ح س ر ولان
احد قسمي اص ر مثل ونصف اس ر وقسمه الاخر ثلثه امثال ونصف
س ح فسطح اص ر في اس ر يساوي مجموع سطحين احدهما اس ر وهو
واحد وتسعه اجزا من احد عشر فيكون تكسيرا ربعه وه ٥ ٩ ر من
٩ ٢ ه سو والسطح الاخر وهو ثلثه امثال ونصف د س ر في اس ر وهو
سطح يكون احد ضلعيه ر س ر والاخر سسه وه ٢ من ٩ ٥ اما
سطح اض ر في د س ر فيحلل ايضا الى ضرب جزوي اض ر في ر س ر اما
ضرب اثنين وثمانيه اجزا من احد عشر جزوا من واحد فى ر س ر فهو
سطح احد ضلعيه ر س ر والاخر اثنان وثمانيه اجزا من احد عشر
من واحد والى سطح ر س ر في ثلثه امثاله ونصف فيحصل ثلثه مربعات

رسد ونصف مربعه فحصل لنا جميع اجزا حصه سطح نكسره اربعه
و٥٥٩٢ من ٤٢٥ سو من واحد وسطحان اخران مجموعهما سطح احد
ضلعيه رسد وضلعه الاخر اربعه و٥ سو من ٩٤ من واحد وثلثه
مربعات ونصف مربع رسد واذا ضعفنا الجميع يكون نصفها مساويا
لاجزا سطح حك المستطيل ولان سطح حب اذا فصل منه مستطيل
حك بقي مستطيل سب واذا فصل منه مثلث اح ظ بقي منحرف
اظكب فيكون مستطيل سرب مساويا لمنحرف اظكب
ولان بك واحد وتسعه اجزا من احد عشر جزوا ونصفه عشره
اجزا من احد عشر جزوا من الواحد واذا قسمنا العشره باحد
عشر قسما يكون كل قسم عشره اجزا من احد عشر من الواحد فخط
بك جزوان من احد عشر جزوا من بد العشره وسطح سرد من
سطح ب د يكون على هذه النسبه فمنحرف اظكب جزوان من احد
عشر جزوا من مربع اب حد ولان نسبه منحرف انظكب الى منحرف
حدلغ كنسبه قاعده بك الى قاعده لب ذو المقدار الذي
به بك اثنان فلب خمسه لان مثليه ومثل نصفه فيكون
منحرف حدلغ خمسه اجزا من احد عشر جزوا من المربع الكبير
ولان نسبه مثلث انظ المساوي لمستطيل حك الى المثلث دغ
لا كنسبه قاعده ضظ الى قاعده غ لا وهو مثلان ونصف فيكون
مثلث حرغ لا ه ه ه ه ٥ ٥



في مثلي ومثلث اضدظ ومجموعهما لثلثة امثال ونصف مستطيل
ح ط ولان مستطيل آلا مركب من ضرب ضلع المربع الكبير
في جزوي اضد احدهما مثل ونصف ب ط والاخر لثلثة امثال
ونصف ح سد وذلك يساوي مجموع المثلثين فاذا فصلنا المثلثين
من سطح آلا فكانا قد فصلنا منه سطح ضلع المربع الكبير في ثلثة
امثال ونصف ح سد فيكون منحرف ح غ ظا مساويا لضرب ضلع
المربع الكبير في مثل ونصف ب ط فمنحرف ح غ ظا مثل ونصف
سطح ب سد اي منحرف اظ كب فالمقدار الذي به يكون منحرف

ح د لب غ خمسه ومعي سطح غ لب كم ظ واحد وهو واحد وهو المطلوب

والمامول من كرم المخدوم والمنعم ادام الله علوه ان ينعم بالنظر والتامل في هذا الشكل ويصفح عن السهو القليل ان وقعت في بعض حسبانا انها الجزويه فقط وان عثر على خطا في بعض براهينه فنبهنا عليه مصلا لدعاه فقد عمي علينا لكثره المقدمات ولخللا (؟) المهندسيه فيها بالحساب ولا ننكر كثره التطويل في مقدماتها فان الوصول الى المطلوب البرهاني بكثره المقدمات والمتوسطه مع العصمة من الغلط ان كانت تكون البيه بالدربه والارتياض ادل على الاصابه في المعقولات بل بالضروره مقدمات براهينها ومتوسطاتها واعظم فوايد العلوم الرياضيه انما هو ذلك فلهذا احترت عن التطويل في مقدمات براهين هذا الشكل مع كونها خفا ضرورا في افاده النتيجه المطلوبه ثم ان اشار المخدوم المنعم فنعرض سابر الطرف على رايه النافذ العالي ان شا الله تعالى والسلام

بسم الله الرحمن الرحيم

مقاله للحسن بن الحسن بن الهيثم في استخراج ارتفاع القطب على غايه التحقيق ليس واحد من المعاني السماويه المدركه بالارصاد يستغنى في رصده عن استعمال ارتفاع القطب عن افق موضع الرصد ولا يتم وجود الحركات السماويه الا بالالات وتحقيق وضعها على الافق وليس يتحقق وضع الاله على الافق الا بتحقيق ارتفاع القطب

وقد استخرج المتقدمون والمتاخرون ارتفاع القطب بارتفاع الشمس
وارتفاع الكواكب الثابتة الا انه ليس يخلو واحد منهما من التقريب
الموثر في مقدار ارتفاع القطب وذلك ان الشمس لم يحقق موضعها
من دايرة البروج الى وقتنا الان زمان تشتتها لم يحصل الى الان
وكذلك مواضع الكواكب الثابتة ليس هو على غاية التحقيق لان
اهل هذه الصناعة يختلفون في كمية حركاتها ومع ذلك فانهم
اخذون شعاع الشمس وشعاع الكوكب وشعاع البصر يمتد على
خطوط مستقيمة بين الشمس ومراكز الالات وبين الكواكب ومراكز
الالات وبين البصر وبين الكواكب وليس الامر كذلك وقد بين بطلميوس
هذا المعنى في المقالة الخامسة من كتابه في المناظر اعني انه
بين ان شعاع البصر اذا امتد الى الكوكب انعطف عند مقعر
الفلك ولم يمتد على استقامة ويلزم ذلك بعينه في شعاع الشمس
اعني ان شعاع الشمس اذا امتد من الشمس الى الارض فانه ينعطف
عند مقعر الفلك واذا كانت الشعاعات ينعطف وليس يمتد على
استقامة فليس يحصل ارتفاع القطب على التحقيق ولما امعنا النظر في
ذلك وجدنا طريقا في استخراج ارتفاع القطب اذا سلك يحصل به ارتفاع
القطب على غاية التحقيق وهذا هو فايدة هذه المقالة وهذا حين نبتدي
بالقول فيه فنقول ان الطريق الى ذلك هو ان نعتبر الكواكب
الثابتة فان وجد فيها كوكب من كبارها وكان كوكبا لا يشتبه

نعمره وكان ممر بسمت الراس لمن يكون على الافق المطلوب ارتفاع
القطب عنه اعتمد ذلك الكوكب وان لم يوجد كوكب ممر بسمت
الراس لعتمد كوكب من كبار الكواكب الثابته او ليس من صغارها
ويكون قريبا من سمت الراس واقرب جميع الكواكب الكبار منه
سمت الراس في وقت كونه على دايره نصف النهار في وقت طلوع
ارتفاع القطب لانه ليس كل الكواكب التي تمر بسمت الراس و
تقرب من سمت الراس توجد في كل ليله وتمر في كل ليله بدايره نصف
النهار فاذا اعتمد على كوكب من الكواكب الثابته واعتمد العمل
به فلنعتمد بنكاما صحيحا ويكون من البنكامات المعموله لاثنى
عشر ساعه او لساعات لعيت باقل من ست ساعات ويكون
ساعاته مقسوما باجزا فان لم يوجد في الوقت بنكاما ساعاته
مقسومه بالاجزا اعتمد بنكاما غير مقسوم ونقبت وقسمت ساعاته
الاجزا وتحصل اجزا الساعات تدهكن بارتفاع الشمس وبارتفاع
الكواكب الثابته وان كان في هذا الاجزا التقريب من اجل التقريب
الذي في موضع الشمس فليس موثر في هذه الاجزا فاذا قسمت ساعات
البنكام بالاجزا الحقيقيه بعد التنكام ونرصد الكوكب تدعين عليه
ونوخذ ارتفاعه وهو في جهه المشرق وقريبا من وسط السما وقبل
ان يصل الى وسط السما ولنوخذ ارتفاعه بالة صحيحه وتعمل ارتفاعه
عند مرور الاله عند اخر جز من اجزا الاله التي هي اجزا الارتفاع

ليكون الارتفاع اجزا صحيحا واذا حقق ارتفاع الكوكب وهو
في جهة المشرق حفظ وفي حال تحقيق الارتفاع تجعل السكام في
الما ويوكل بهم مراعيه وتجعل شيا من الزفت في انا من نحاس
وتجعل على النار وتجعل في الانا عود دقيق يكون طرفه في الزفت ثم
ننظر الكوكب الى ان يجاوز وسط السما ويصير في جهة المغرب
فاذا مال الكوكب الى جهة المغرب اخذ ارتفاعه وقتا بعد وقت
الى ان يصير ارتفاعه مثل الارتفاع الشرقي الذي حصل وطريق
تحصيل الارتفاع المغربي هو ان يكون اخذ الارتفاع بالاسطرلاب
ويعلق الاسطرلاب على نسانه ويحول بين ثقبتي العضاده للاسطرلاب
انبوب ويحرك العضادة برفق وينظر الى الكوكب من ثقب الهدف
ويطال النظر اليه وكلما زال الكوكب عن المقابلة حرك العضاده
الى ان يرى الكوكب ويفعل كذلك دايما ولا يقطع النظر الى الكوكب
ويكون الذي يراعي موري العضاده غير الذي ينظر في الثقب ويكون
الذي يراعي السكام غير الجميع ليحصل هذا الطريق لان الذي
يحول فيه الكوكب في اول درجه الارتفاع المطلوب فان
الناظر في ثقب الهدف ان قطع النظر ثم عاد اليه لم يحصل له اول ان
يحصل فيه الكوكب في اول درجه الارتفاع فاذا وجد الكوكب
قد حصل في اول درجه الارتفاع تكلم الناظر الى الكوكب وقد وقف
المراعي للسكام ان يعلم على نهايه الما من السكام عند كلام المراعي

الكوكب فاذا تكلم الناظر الى الكوكب نعلم المراعي للسكام في حال
على الموضع الذي انتهى اليه الماء من السكام ويعلمون العلامة بطرف
العود الدقيق المغموس في الزرنيخ فان الزرنيخ يجمد في الحال ويثبت في موضعه
فاذا فعل ذلك رفع السكام وفرغ من الماء الذي جعل فيه وتاملت
الساعات التي استوى اليها الماء التي نهايتها موضع العلامة وان كان
فيها كسور حررت على غاية ما يمكن من التحقيق والتدقيق فاذا حصلت
هذه الساعات نظر فان كان الكوكب مر بسمت الراس جعلت الساعات
التي حصلت من البنكام اجزا اعني انها تجعل كل ساعة منها خمسة عشر
جزوا وان كان معها كسور جعلت الكسور الدقايق وضمت الى الاجزا
ثم يوخذ نصف هذه الاجزا فندخل بها الى جدول الجيوب ويوخذ
جيبها ويحصل سهمها والسهم هو الذي يسمى الجيب المنكوس ثم ننقص السهم
من ماية وعشرين فما بقي حفظ ويحصل سهم ضعف تمام الارتفاع ونضرب فيما
حفظ ونقسم ما خرج على سهم قوس الساعات فما خرج اضيف الى سهم ضعف
تمام الارتفاع فما اجتمع نقص من ماية وعشرين فما بقي ضرب في نفسه فما
خرج اخذ جذره فما حصل ادخل به جدول الجيوب واخذ قوسه فما حصل
اخذ نصفه وهو ارتفاع القطب على غاية التحقيق ونحن نبين صحة ذلك
بالبرهان من بعد ان نعمل القسم الاخر وهو ان يكون الكوكب لا يمر بسمت
الراس واذا كان الكوكب لا يمر بسمت الراس حقق ارتفاعه على الوجه الذي
تقدم وحصلت الساعات السكام فاذا حصلت الساعات اخذ نصفها

على البحر ثم يوجد من ساعات السكام مثل ذلك النصف مثل ذلك على
البحر ويعلم عند نهايه النصف علامه بالرفق فاذا كان في الليله
الثانيه روعي ذلك الكوكب واخذ ارتفاعه وقتا بعد وقت الى ان يصير
ارتفاعه هو الارتفاع الذي يحصل في الليله الاولى وفي الوقت
الذي يحصل الكوكب على درجه ذلك الارتفاع يجعل السكام في الما ويكل
السكام من يراعيه ويوجد ارتفاع الكوكب بالاسطرلاب وقتا
بعد وقت ويكون صاحب السكام يراعي السكام ولا يقطع النظر
الى الما فاذا انتهى الما الى العلامه التي على النصف من ساعات السكام
يكلم صاحب السكام والناظر الى الكوكب ليس يقطع النظر والمراع
للمري العضاده ليس يقطع النظر الى العضاده فاذا تكلم صاحب السكام
يعلم المراعي للمري علامه بالمراد عند طرف المري ثم قطع النظر وقطع
العمل ثم ياخذ العلامه التي عند المري ويحصل منها الارتفاع وهو ليس على
نصف النهار ذلك الكوكب فاذا تحصل هذا الارتفاع والارتفاع الاول
اعني الذي حصل في الليل الاولى جعلت ساعات السكام اجزا اعني
التي اخذ نصفها ودخل باجزا النصف الى جدول الجيوب واخذ جيبها
وحصل سهمها ثم نقص السهم من مايه وعشرين فما بقي ضرب فيما نقص فما
خرج اخذ جذره فما حصل به دخل الى الجدول الجيوب واخذ قوسه
فما حصل من القوس نقص منه تمام الارتفاع الثاني الذي هو ارتفاع
نصف النهار الكوكب فما بقي اخذ نصفه وهو ارتفاع القطب على عا .. ه

التحقيق واذ فرغنا من العلمين بالوجهين فلنبين صحة الوجهين بالبرهان
فليكن دائرة نصف النهار ا ب ح ص ه ولتكن سمت الراس نقطة ح ولتكن
الدائرة السمتية التي منها اخذ ارتفاع الكوكب في وقت الارتفاع
الشرقي دائرة ح و ط ولتكن موضع الكوكب نقطة ز وليكن الكوكب
لم يسامت الراس على ما فرضناه في الوضع الاول ولتكن الدائرة الزمانية
تتحرك عليها الكوكب دائرة ح ز ح ك ولتكن الدائرة الموازية للافق
التي لم بموضع الكوكب في وقت تحصيل ارتفاعه دائرة ز ذ ك ف ولتكن
الفصل المشترك بين هذه الدائرة وبين دائرة نصف النهار خط ذ ف
ولتكن الفصل المشترك بين هذه الدائرة وبين الدائرة الزمانية التي تتحرك
عليها الكوكب خط ز ك ونقطة ك هي موضع الكوكب في وقت الارتفاع
الغربي لان ارتفاع نقطة ز مثل ارتفاع نقطة ك فخطا ذ ف ز ك
متقاطعان لانهما في سطح واحد وهو سطح دائرة ز ذ ك ف ولان خط
ذ ف في سطح دائرة نصف النهار وهو الفصل المشترك بين دائرة ز ذ ك ف
وبين دائرة ونقطتا ز ك اللتين هما طرفا خط ز ك عن جنبتي دائرة نصف النهار
فلتكن نقطة التقاطع نقطة م ولان الدائرة الزمانية قائمة على
دائرة نصف النهار والدائرة الموازية للافق ايضا قائمة على دائرة
نصف النهار وخط ز م وهو الفصل المشترك بين هاتين الدائرتين يكون
خط ز م عمودا على سطح دائرة نصف النهار فهو عمود على خط ذ ف لان
خط ذ ف وهو الفصل المشترك بين دائرة ز ذ ك ف وبين دائرة نصف

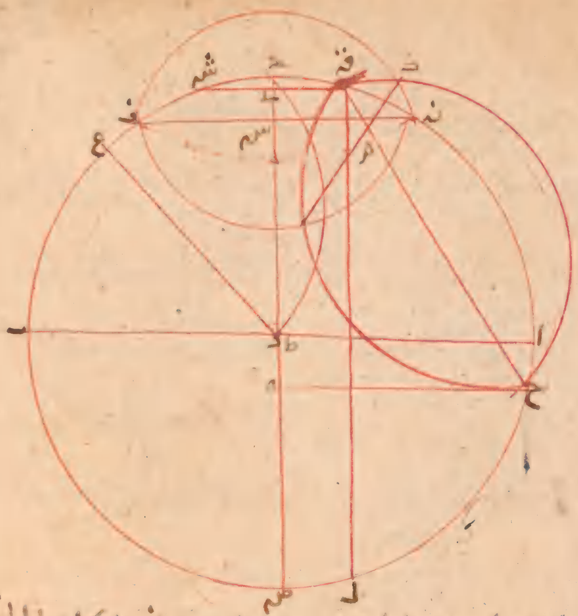
النهار فهو قطر دايره رطك فخط طك يقسم بنصفين على نقطه
م ولتكن الفصل المشترك بين الدايره الزمانيه وبين دايره نصف
النهار خط حح فخط حح هو قطر الدايره الزمانيه لان دايره نصف
النهار يقسم الدايره الزمانيه بنصفين ولان الدايره الزمانيه
قايمه على دايره نصف النهار وخط رم عمود على دايره نصف النهار
يكون خط رم عمود على الفصل المشترك فخط رم عمود على خط
حح الذي هو قطر الدايره الزمانيه فخط رم جيب قوس رح وخط
مح سهم قوس رحك الذي هو الجيب المنكوس لقوس رح ولكون
قوس رحك هي اجزا الزمان الذي يحصل بالبنكام لانها الزمان
الذي تحرك فيه الكوكب من وقت الارتفاع الاول الى وقت الارتفاع
الثاني ولكون قوس رح نصف قوس رحك فقوس رح معلومه
وجيبها معلوم وسهمها معلوم ولتكن مركز العالم نقطه د ونخرج
من نقطه د خط نصف النهار وليكن ادب ونصل حد فيكون عمودا
على خط اب ولنقطع خط طك على نقطه س ونخرج اد الى ص ونخرج
حه موازيا لخط اب فيكون عمودا على خط حص ونخرج من نقطه د
خط دع موازيا للخط حح فيكون دع قطر معدل النهار فلان دايره
رطك موازيه للافق يكون خط طك موازيا للخط اب فهو موازي لخط
حه فنسبه حس الى سد كنسبه حم الى مح وقد تبين ان حم
معلوم وهو معلوم بالمقدار الذي به حح مايه وعشرين فاذا نقص

حم ماىه وعشرين كان مح الباقي معلوما فلسبه حم الى مح
معلومه وهي كنسبه حس سد الى سده فنسبه حس سد م



الى سد معلوم وحس سد معلوم لانه سهم قوس رحب التي هي ضعف
تمام الارتفاع فجره معلوم ولان نسبه حس سد الى سده كنسبه حم
الى مح يكون متى ضرب عدد اجزاء س سد في عدد اجزاء مح وقسم
ما خرج على عدد اجزاء م كان الذي يخرج هو اجزاء سده واذا ضم
سده الى سح كان الجميع حه واذا نقص حه من ماىه وعشرين التي هي
اجزاء قطر حص كان الباقي هص فاذا ضرب هص في هد كان
الذي يخرج من الضرب هو مربع هح فاذا اخذ جذره كان الجذر
خط هح وهح هو جيب قوس ح صد فاذا ادخل اجزاء خط هح الى
جدول الجيوب واخذ قوسها كانت القوس هي قوس ح صد وهذه
القوس توتر زاويه ح حه وزاويه ح حه متساويه لزاويه ح دع
وزاويه ح دع هي على المركز وزاويه ح حه على المحيط فقوس ح ع نصف

قوس ح ص د فاذا اخذ نصف قوس ح ص د الى جيبها ح كان
ذلك النصف هو قوس ح ع وقوس ح ع هي مساويه لارتفاع القطب
لان دع قطر معدل النهار فقد تبين بهذا البرهان ان العمل الاول
الذي قدمنا شرحه يودي الى تحصيل ارتفاع القطب وذلك ما
اردنا ان نبينه في هذا الشكل وان كان الكوكب لا يمر بسمت الراس
فلنعد الصورة بجميع ما فيها ما سوى الدائره الزمانيه فانا نجعلها
تقاطع دائره نصف النهار على نقطه دون سمت الراس فلنقطعها على
نقطه ق ر فيتبين كما تبين من قبل ان خط د م عمود على خط ق ر وعمودا
على خط م ق ه ويتبين ان خط ق م جيب قوس ق ه وان خط م ق ه
سهم قوس ك ق ه ويتبين ان خط ق م معلوم وان خط م ح معلوم وان
نسبه احدهما الى الاخر معلومه ونخرج من نقطه ق خط ق ى ش
موازيا لخط ق ب ويكون خط ح ى سهم قوس ق ح ش التي هي
ضعف قوس ق ح التي هي تمام ارتفاع نصف النهار فيكون خط
ح ى معلوما وخط ح س معلوم لانه سهم قوس ح ر ب التي هي ضعف
تمام الارتفاع الشرقي والغربي فاذا انقص سهم تمام ارتفاع نصف
النهار من سهم تمام الارتفاع الشرقي كان الباقي معلوما وهو خط
ى س فخط ى س معلوم ونسبته الى خط س ه كنسبه ق م
الى م ح المعلومه فخط س ه معلوم واذا ضم اليه ح س كان
الجميع س ه
م



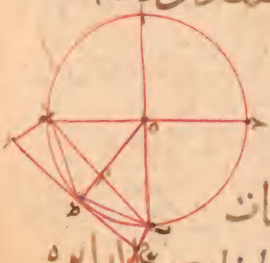
فيكون سهم ج ه معلوما واذا انقص من مائة وعشرين كان الباقي معلوما
وهو خط ه صد واذا ضرب ه صد في صد هم كان الذي يخرج هو مربع
ه ح وهو جيب قوس ح صد ويخرج من نقطة قه خط قه ل موازيا لخط ح صد
فيكون قوس صد ك مثل قوس قه ح التي هي تمام ارتفاع نصف النهار فاذا
نقص من قوس ح صد التي يحصل بالعمل الذي تقدم قوس قه ح التي هي
تمام ارتفاع نصف النهار كان الذي يبقى هو قوس ح ك ولان ح د موازٍ
لق ل ود ع موازٍ لق ج يكون زاوية ح د ع مثل زاوية ل ق ج وزاوية
ح د ع على المركز وزاوية ل ق ح على المحيط يكون قوس ح ع نصف قوس
ح ل فاذا اخذ نصف قوس ح ك التي خرجت بالعمل الذي تقدم بيانه
كان ذلك النصف هو قوس ح ع التي هي مساوية لارتفاع القطب لان
د ع هو قطر معدل النهار فقد تبين بهذا البرهان ان العمل الثاني الذي
قدمنا شرحه يؤدي الى تحصيل ارتفاع القطب وذلك ما اردنا بيانه

في هذا الشكل فهذا العمل الذي شرحناه يؤدي الى تحصيل ارتفاع
القطب على غاية التحقيق وذلك ان الارتفاعات التي ذكرناها تكون
قريبة من سمت الراس فالخطوط التي تمتد من البصر الى الكوكب في ذلك
الوقت ليس يكون لها انعطاف موثر اما اذا كان الكوكب على سمت الراس
فان الخط يكون في غاية الاستقامة واما اذا كان قريبا من سمت الراس
في الارتفاع الشرقي والغربي وارتفاع نصف النهار فليس يكون
لانعطاف الخطوط قدر يوثر في موضع الكوكب ولان القوس الزمانية
التي توخذ من السكام ليس يحتاج الى معرفة موضع الكوكب فالساعات
التي توخذ من السكام تكون محققة والساعات التي تستخرج من
الارتفاع ومن موضع الكوكب تحتاج الى حساب والى موضع الكوكب
فاذا كان موضع الكوكب غير متيقن فالزمان الذي يستخرج بالحساب
من ارتفاع الكوكب ليس يكون محققا ولا موثوقا بصحته فهذا الذي
بيناه هو الطريق الى معرفة ارتفاع القطب على غاية التحقيق
وذلك ما قصدنا في هذه المقالة تمت والحمد لله رب العالمين والصلوة على
محمد واله اجمعين

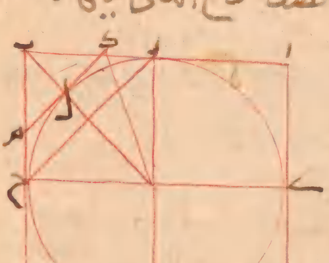
اشكال نافعة في كتاب ارشميدس لابي الرشيد عبد الله الهادي
كل مربع متساوي الاضلاع في دايرة فهو اكبر من نصفها لان
ربع كل المربع الاعظم اعني مثلث ا ه ج اصغر من ربع الدايرة
بقوس هو مع ا ر ... فمجموع المربع الاعظم اكبر من نصف الدايرة



بمقدار اربعه امثال ا ر ح و اذا نقصنا من القوس الذي على ضلع المربع
ما هو ضلع المثمن فهو اكبر من نصف ما بقي من الدايرة بعد المربع كما انا
اذا عملنا على ضلع د ب مثلث د ط ب اكبر من قوس د ط بمقدار قطعه
د ر ط لان مثلث د م ط نصف د ر ط م فهو اكبر من نصف قوس د ط ح



و كل دايره في مربع متوازي الاضلاع
فهي اكبر من نصف المربع و لتكن الدايره
ب ر ح ط و المربع الحد مربع الحد وقد انقسم باربع مثلثات
في داخلها متساويات و متساويات للاربع التي بعضها خارج من الدايره
و المثلثات الاربعه الداخله نصف المربع الاعظم و الاربعه الداخل
الدايره اعظم فالدايره اعظم من نصف المربع الذي عليها و لنخرج .



انصاف ه الى ب وهو ل ب و من
ل نقطة التماس خطا في جهته و هو
خط م ل ك فاقول ر ك مساو لك
ل برهانه فلنصل ه ك فلان ه ر
مساو له ل و زاويتا ه ر ك ه ل ك
قائمتان و خط ه ك مشترك فاذا نقصنا مربع ه ر من مربع ه ك

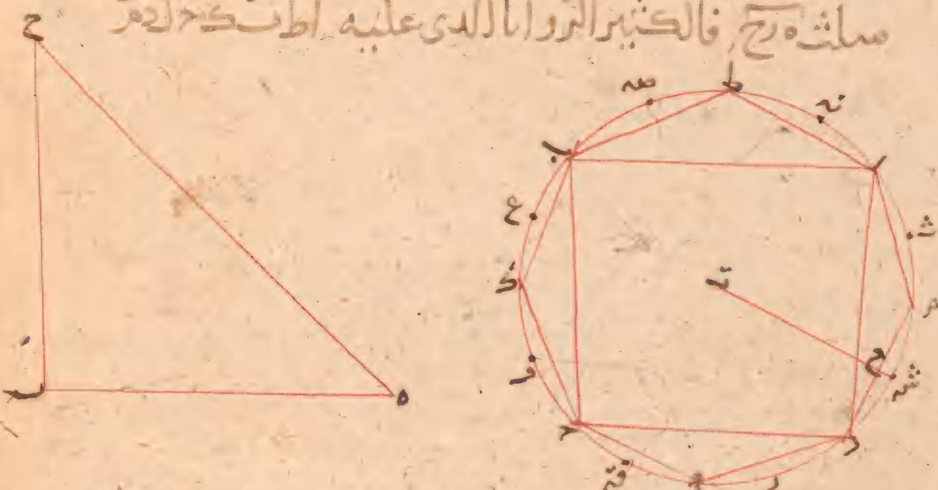
نفي مربع ك ل وه ل مثلي ع ز فرك مثل ى ل كما اردنا اح وترا
لزاويه القايمه من المثلث اح مثلا وترالزاويه التي هي ثلث قايمه
مساله هذا اد مثل اب و دح مثل اب فاح
وترالزاويه القايمه مثلا اب وبرلك القايمه
بالفرض وبين من هذا الشكل ان اح و تراه
الثلثين فهو في القوه ثلثه امثال اب ح وترا
لثلث من القايمه لانه انه اعمل مربع على اح للقطر
فهو اربعه امثال الذي على نصف القطر اعني اد
اعني اب واذا انقص مربع اب من مربع اح بقي ثلثة امثال مربع اب والله اعلم



بسم الله الرحمن الرحيم

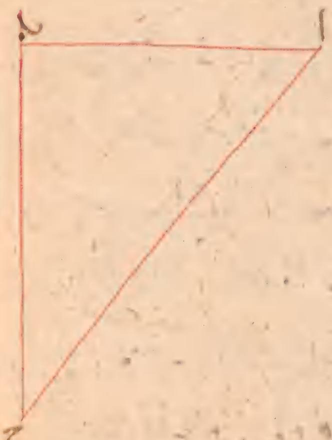
قول منسوب الى ارشميدس في مساحة الدائره كل دايرة فانها
مساوية لمثلث قايم الزاويه يكون احد ضلعيه المحيطين بالزاوية
القائمة مساويا لمحيط الدايره والضلع الاخر مساويا لنصف قطر الدائرة
وليكن الدايره عليها اب ح د ومثلث قايم الزاويه عليه ه ز ح وزاوية
التي عند نقطه ز قايمه ويكون ه ز مثل نصف قطر الدائرة و ز ح مثل
محيط تلك الدايره وتبين ان دايره اب ح د مساوية لمثلث ه ز ح فان
لم يكن كذلك فانها اعظم او اصغر فليكن اولا دايره اب ح د
اعظم من مثلث ه ز ح ونجعل في داخل الدائرة مربع عليه اب ح د فقد انفصل

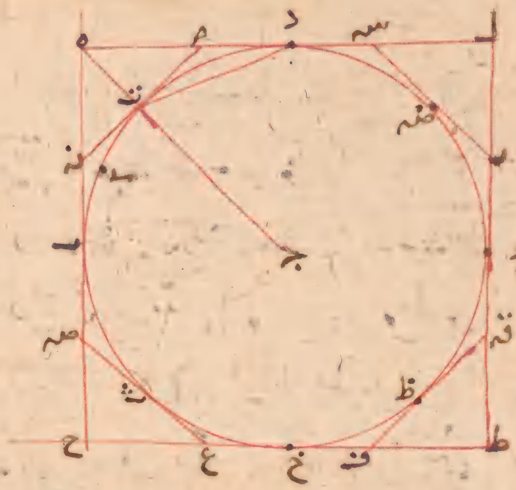
من دايره ا ب ج د اعظم من نصفها وهو مربع ا ب ج د ونقطع قسي ا ط ب
ب ك ج ج ل د د م ا بنصفين بنصفين على نقط ط ك ل م ونصل ا ط
ط ب ب ك ك ج ج ل ل د د م م ا فقد انفصل ايضا من بقية قطع
دايره ا ب ج د اعظم من نصفها وهو ا ط ب ب ك ج ج ل د د م ا واذا
فعلنا ذلك على ما بينا واستقاطع بقى اصغر من زيادة دايره
ا ب ج د على مثلث ه ز ح فليبق قطع ا م ط ط ص ب ب ع ك ك ف ج
ج ق ل ل ر د د ش م م ث ا اصغر من زيادة دايرة ا ب ج د على
مثلث ه ز ح فالكثير الزوايا الذي عليه ا ط ب ك ج ل د م



اعظم من مثلث ه ز ح ونجعل مركز دايرة ا ب ج د نقطة ن ونخرج
من مركز ن عمودا الى احد اضلاع الكثير الزوايا عليه ن ح ولان
خط ز ح مساو لمحيط الدايره ا ب ج د التي هو اعظم من محيط الكثير
الزوايا الذي عليه ا ط ب ك ج ل د م فخط ز ح اعظم من محيط ا ط ب ك ج ل د م
الكثير الزوايا وايضا لان خطه ز ه مساو لنصف قطر الدايره ا ب ج د

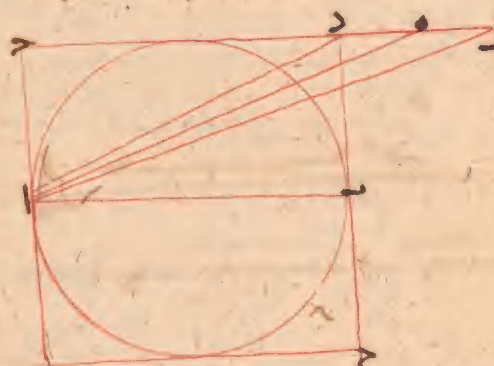
فهو اعظم من خط ث ح والذي يكون من ضرب ه ا في ا ح اعظم
من الذي يكون من ضرب ث ح في محيط ا ط ب د ك ح د م الكثير
الزوايا وانصاف ذلك ايضا كذلك فمثلث ه ا ح اعظم من ا ط ب ك ح ل م
الكثير الزوايا وذلك ما لا يمكن لانه قد تبين انه اصغر منه فليس
دايرة ا ب ح د اعظم من مثلث ه ا ح وذلك ما اردنا ان نبين
وان امكن فليكن دايرة ا ب ح د اصغر من مثلث ا ح ه ونجعل على
دايرة ا ب ح د مربعا يحيط بها عليه ح ط ك ه فقد انفصل من مربع
ح ط ك ه اعظم من نصفه وهو دايرة ا ب ح د ونخرج من مركز ح خط
عليه ح ن ه ونخرج من نقطة ن خطا مماسا للدايرة عليه ف ن م
وكذلك ايضا ض ع ف فقد رسمنا خط ف ن م قد انفصل بنصفين
على نقطة ن وخط ح ن عمود على ف ن م وكذلك ايضا الخطوط الباقية
ونصل ن ف د فلان ه ن ف م اعظم من م ف ن يكون كذلك ايضا فهذا
ايضا خط ه م اعظم من م ف ن الذي هو مثل د م فمثلث ه ن م اعظم
من نصف مثلث ه ن د فيكون اعظم كثيرا من نصف قطع ن د ه ولذلك
ه ن م اعظم من نصف قطع ن ه فجميع م ه ف اعظم من نصف
ن د ه وكذلك يكون كل واحد من ض ع ح ع ف ط فقد رسمنا قطع
من ح خ ط ك كذلك اعظم من نصفه فاذا فعلنا ذلك فيما
بقي بقيت قطاع من المربع يكون اصغر





من الموضوع فليبق قطع د ه ز ث ت ذ ب ق و ر ن ش ع ح خ ف ظ
ط فذ كك ر ص ك ض ر س د اصغر من تفاضل دايره د ر ك عن
مثلث ا ب ح فالكثير الزوايا الذي عليه م خ د ص ع ف ق د ر س ه
اصغر من مثلث ا ب ح ولان خط ب ح مساو لمحيط دايره د ر ك ولكن
محيط م د ص ع ف ق ر س اعظم من محيط دايره د ر ك فمحيط م د ص ع ف ق ر س
الكثير الزوايا اعظم من خط ب ح ولكن ا ب مساو لخط ن ح والذي
يكون من ضرب محيط م د ص ع ف ق ر س في خط ن ح اعظم من
ضرب ا ب في ب ح وكذلك ايضا انصافهما فم د ص ع ف ق ر س الكثير
الزوايا اعظم من مثلث ا ب ح وذلك ما لا يمكن فاذن تبين انه اصغر
فليس دايره د ر ك اصغر من مثلث ا ب ح وقد تبين فيما مضى
انها ليست باعظم فدايره د ر ك مساويه لمثلث ا ب ح ولكن تكسير
ا ب ح مساو للذي يكون من خط ا ب في نصف ب ح وخط ب ح مساو
لمحيط دايره د ر ك فالذي يكون من ضرب نصف القطر في نصف

محيط الدايره مساو لتكسير مثلث ا ب ح ومن اجل هذه العله نضرب
نصف القطر في نصف المحيط فيكون من ذلك تكسير الدايره المفروضه
وذلك ما اردنا ان نبين نسبة الدايره الى المربع الذي يكون من
ضرب قطرها في نفسه كنسبه احد عشر الى اربعة عشر ولتكن دايره
قطرها ا ب محيطها ح ح ونجعل خط د ه مثلي خط ح د ونجعل ه ز
مثل سبع ح د ونصل ا ه ا د ا ز فلان نسبة مثلث ا ح ه الى مثلث
ا ح د كنسبة واحد وعشرين الى سبعه ونسبة مثلث ا ح د الى
مثلث ا ه ز



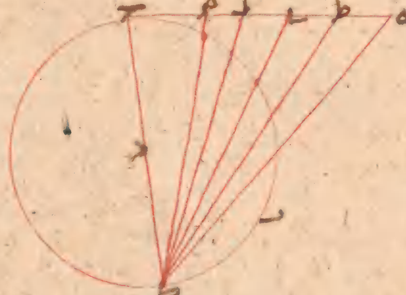
ج

كنسبه سبعه الى واحد يكون نسبه مثلث ا ح ز الى مثلث ا ح د
كنسبه اثنين وعشرين الى سبعه ولكن مربع ح ح اربعه امثال مثلث
ا ح د ومثلث ا ح ز مساو لدايره ا ب لان عمود ا ح مساو لنصف القطر
وقاعدة ح ز مساويه لمحيط الدايره لان المحيط ثلثه امثال القطر
ومثل سبعه بالتقريب كما سنبين ذلك فنسبة الدايره الى مربع
ح ح كنسبه احد عشر الى اربعه وعشرون كـ لان اربعه امثال سبعه
تكون ثمنيه وعشرين فنسبه مثلث ا ح ز اعني الدايره اليها اثنين وعشرين

الى خمسه وعشرين وذلك نسبه احدى عشر الى اربعه عشر كما انه
وذلك ما اردنا ان نبين د محيط كل دايره ثلثه امثال قطرها
ويزيد ايضا اقل من سبع القطر واكثر من عشرة اجزاء من واحد
وسبعين منه فلتكن دايره عليها ا ب ج د وقطرها ا ج
ومركزها ه ونخرج ج ز على زوايا قايمه من القطر ونخرج ك ه
حتى يكون الزاويه التي على خط ك ج ثلث قايمه فانسبة ك ه
الى ه ج كنسبة ثلثمايه وست الى مايه وثلثه وخمسين ونخط
ك ج في القوه ثلثه امثال خط ج ه وكذلك يكون نسبة ك ج
الى ج ه اعظم من نسبة مايتين وخمسه وستين لان مربع مايتين
~~وخمسه وستين [illegible] مربع مايه وثلث وخمسين مضروبا في ثلثه~~
~~واذا انسب شي الى شي فنسبته الى الاول اعظم هذا انه اذا~~
الى مايه وثلثه وخمسين ولكن ك ه مثلي ج ه فلنسبه ك ج ه
الى ج ه اعظم من نسبة خمس مايه واحد وسبعين الى مايه وثلثه
وخمسين ونخرج خط ط ك نقطع الزاويه التي يحيط بها خطا ك ه ك ج
بنصفين فلنسبه كلي خطي ك ه ك ج الى ج ه كنسبه ك ج الى ج ط و
كذلك يكون نسبه ك ج الى ج ط اعظم من نسبه خمس مايه واحد
وخمسين وسبعين الى مايه وثلثه وخمسين فاما المقدار الذي يكون
مربع ج ط ثلثه وعشرين الفا واربع مايه وتسعه يكون به مربع ك ج
اكثر من ثلثمايه الف وست وعشرين الفا واحد واربعين وكلا

[illegible]

مربعي دح حط اكثر من ثلثمايه الف وتسعه واربعين الفا
واربع مايه وخمسين وكذلك يكون طول دط اعظم من خمسين
مايه وواحد وتسعين وثمن المقدار الذي يكون به خط حط مايه
وثلثه وخمسين فنسبه كلي خطي دط دح الى حط اعظم من نسبة
الف ومايه واثنين وستين وثمن الى مايه وثلثه وخمسين ونخرج
ايضا خط دك يقطع الزاويه التي يحيط بها خطا دط دح
بنصفين فيكون نسبه دح الى حك اعظم من نسبة الف ومايه
واثنين وستين وثمن الى مايه وثلثه وخمسين فبالمقدار د



الذي به يكون مربع حك ثلثه وعشرين الفا واربع مايه وتسعه
يكون به مربع دح من اعظم مايه ربوه وخمسه وثلثين ربوه وخمس
مايه واربع ربوه وثلثين ونصف وجزء من اربعه وستين وكذلك
مربعي دح حك اعظم من مايه ربوه وسبعه وثلثين ربوه وثلثه
الف وتسع مايه وثلثه واربعين ونصف وجزء من اربعه وستين
وكذلك يكون خط دك في الطول اعظم من الف ومايه واثنين

وسبعين وثمن بالمقدار الذي به يكون خط حز مايه وثلثه

وخمسين فلنسبة كلي دك دح الى كح اعظم من نسبة الفين وثلثمايه

واربع وثلثين وربع الى مايه وثلثه وخمسين ولنخرج ايضا خط دل

يقطع الزاويه التي يحيط بها خطا كد دح بنصفين فيكون نسبه

دح الى لح اعظم من نسبه الفين وثلثمايه واربع الى مايه وثلثه

وخمسين فالمقدار الذي به يكون مربع دل ثلثه وعشرين الف واربع

مايه والتسعه يكون به مربع دك اعظم من خمسين مايه ربوه

كوكو ربوه وسـ ٢٣٢ ٨٧ وكلا مربعي حد لح اعظم من [illegible] ربوه ولا [illegible]

ربوه و[illegible] خط دل في الطول اعظم من ٢٣٣٩ وربع بالمقدار

الذي به حل [illegible] ونسبة كلي خطي كح دل الى حل اعظم

من [illegible] ونصف الى [illegible] ونخرج ايضا خط كم يقطع الزاويه

التي يحيط بها خطا حك كل بنصفين ولكن نسبة كح الى حم

اعظم من نسبة [illegible] ونصف الى [illegible] وخط دح مثل قطر الدائره

~~وخط حم ضلع الشكل الكثير الزوايا المحيط بالدائره [illegible] نصف قطر~~ نصف قطر

لان حم [illegible] زاويه [illegible] نصف نصف نصف نصف زاويه وهي ثلث

مايه فيكون حز من ستة عشر من هذه الزاويه ونكون في الدايره

اربع قوايم فيكون [illegible] ثلثه اما [illegible] التي حم [illegible] جزء من سته

عشر منه فاذا ضرب سته عشر في اثني عشر كان ١٩٢ ضلعا فالمقدار

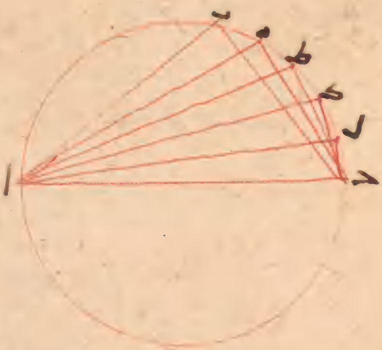
الذي يكون به ضلع ذي ٩٦ زاويه [illegible] يكون جميع محيطه [illegible]

فالمقدار الذي يكون به ضلع ذي ٩٦ ضلع الشكل الكثير الزوايا المحيط بالدايره ذو ٩٦ ضلعا

رابعاتها
ويكون قطرها لان ح ر ك وقطر الدايره كما ان ح م ضلع شكل والله اعلم لا بهما
للدايره اعظم من اربعه الف وستمايه وثلث وسبعين ونصف فتبين
من ذلك ان محيط الشكل ذو سته وتسعين ضلعا المعمول على دايره
اعظم من ثلثه امثال قطر الدايرة ويزيد اقل من سبعه وكذلك يكون
محيط الدايره اعظم من ثلثه امثال قطرها ويزيد اقل من سبعه كثيرا
وذلك ما اردنا ان نبين ٥ ولتكن دايرة عليها ا ب ج د و
قطرها ا ج ويكون زاويه ب ا ج ثلث قايمه ونصل ج ب فخط
ا ج مثلي خط ج ب ونسبته اليه كنسبه الف وخمس مايه وستين الى
سبع مايه وثمانين ج و خط ا ب في القوه ثلثه امثال ب ج وكذلك
يكون نسبه ا ب الى ب ج اصغر من نسبه الف وثلثمايه واحد وخمسين
الى سبع مايه وثمانين فنسبة كلا ا ب ا ج الى ب ج اصغر من نسبة
٢٩١١ الى سبعمايه وثمانين ونخرج خط ا ه يقطع زاويه ج ا ب بنصفين
فيكون نسبه ا ه الى ... كنسبه كلي ا ب ا ج فنسبه ا ه الى ه ج ... ه ج كنسبه
٢٩١١ الى ٧٨٠ وبالمقدار الذي به يكون مربع ه ج ستين ربوه وه ه ربوه ٨
يكون به مربع ا ه اصغر من ثمان مايه ربوه و ... ربوه و ٣٩٢١ وجميع
مربعي ا ه ه ج يكون ٩٠٥٦ ربوه و ٢٣٢١ وكذلك يكون ا ج في الطول
اصغر من ٣٠١٣ وثلثه ارباع بالمقدار الذي به يكون ه ج ٧٨٠
فنسبه كلي ا ج ا ب الى ه ج اصغر من نسبه ٥٩٢٤ وثلثه ارباع
الى ٧٨٠ التي هي كنسبة ١٨٢٣ الى ٢٤٠ لان كل واحد من هذين

العددين الاخرين يكون اربعة اجزا من ثلثه عشر جزا من العددين
الذين قبلهما كل واحد لنظيره فيكون نسبة كلى اه اح الى
ه ح اصغر من نسبة ٣١٨٢٣ آ الى ه كو ٢ ويخرج ايضا خط اط يقطع
زاويه ه اح بنصفين فنسبة اط الى طح كنسبة كلى ه ا اح الى ه ح فنسبة
ط ا الى طح اصغر من نسبة ٣٣٢٣١١ الى ه كو ٢ فالمقدار الذى به يكون
مربع حط خمس ربوات و ٥٦٥٠٠ لا يكون به مربع اط اصغر من ثلثماية
ربوه و ٣٣٢ ربوه و ٣٣٢٩ ٣ وكلى مربعى اط طح اصغر من ثلثماية ربوه
وثمان وثلثين ربوه و ٢٩ ٩ وكذلك يكون خط اح فى الطول اصغر
من الف و ٨٣٨ و ٩ اجزا من اجزا المقدار الذى به يكون حط
مايتين واربعين ونسبة كلى اط اح الى طح اصغر من نسبة ٢٦٦١
وتسعه اجزا من ا الى ه كو ٢ ولكن نسبة ٣٦٦١ وتسعه اجزا من
ا الى ه كو ٢ هى نسبة ١٠٥٧ الى ٦٦ لان كل واحد من هذين العددين
يكون ا من ه كو جزءا من عددين الذين قبله كل واحد لنظيره فنسبه
اط اح الى طح اصغر من نسبة ١٠٥٧ الى ٦٦ ويخرج ايضا خط اك يقطع
زاويه ط اح بنصفين ولكن نسبة اك الى كح كنسبة ١٠٥٧
الى ٦٦ فالمقدار الذى به يكون مربع كح ٤٣٥٦ به يكون
مربع اك اصغر من ١١٠ ربوه و ٩٩٠٥ وكلى مربعى ك ا كح يكون
اقل من ١١٠ ربوه و ٩٥٤٠٨ وكذلك يكون خط اح اصغر فى الطول من
١٠٥٩ وسدس وكلى خطى اح اك عند كح اقل من نسبة ٢١٦٥ وسدس

الى ٦٦ ونخرج ايضا خط آك تقطع زاويه ع آح بنصفين فتكون النسبة
آك الى كح اصغر من نسبة ٢٥١٦ وسدس الى ٦٦ فالمقدار الذى
يكون به ضرب كح ٣٨٥٦ كو فبذلك المقدار يكون مربع آك اصغر من
٥٥٦ كو ربوه و ٩٢٨٦ كو وجزء من ٣٣٦ فكلا مربعى كآ كح اصغر من
٥٦ كو ربوه وكو ٩٢٨٦ وجزء من ٣٣٦ وكذلك يكون طول خط اح اقل
من ٧١٥٣ وتسعين بالمقدار الذى يكون به خط حك ٦٦ ولكن خط
حك هو ضلع الكثير الزوايا الذى يكون في الدائرة ذى ه





ذى ٩٦ زاويه فبالمقدار الذى يكون به حك ٦٦ يكون جميع محيط
الكثير الزوايا ذى ٩٦ الموسومة في داخل دايره اىح ٦٣٣٦ وقطر
الدايرة اصغر من هذا بـ ١٥٣ وتسعين فيكون لذلك محيط ذى ٩٦
زاويه التى في داخل الدايره اكثر من ثلثه امثال القطر بما يبقى واربعه
وثمانين وثلث التى هى اكثر من ١٠ اجزاء من ٧١ وكذلك يكون ايضا
محيط الدايره اكثر كثيرا من ثلثه امثال القطر و ١٠ من ٧١ وقد
تبين من ذلك ان قدر محيط الدايرة عند قطرها اقل من ثلثه امثال

سمر خ

سمعه خ

وسبعه واكثر من ثلثه امثال وعشره اجزا من واحد وسبعين

منه وذلك ما اردنا ان نبين تم القول المنسوب الى ارشميدس

في مساحة الدايره ونسبة القطر الى المحيط والحمد لله حمدا كثيرا وعلى محمد صلى الله

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

كتاب ارسطرخس في جرمي الشمس والقمر وابعادهما قال نضع

ان القمر يقبل الضوء عن الشمس وان قدر الارض عند فلك القمر قدر

المركز والنقطه اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء حينيذ يحاذي بصرنا

الدائرة العظمى الموازيه للدائرة التي تفصل بين الجزو المظلم من جرم

القمر والجزو المضي اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء حينيذ يكون بعده

من الشمس اقل من ربع دائرة بجزو من ثلثين من ربع عرض ظل الارض

هو بمقدار قمرين ٥ القمر يوتر جزوا من خمسه عشر من برج فنبين على حسب

ما قلنا بعد الشمس من الارض اكثر من ثماني عشر مرة مثل بعد القمر من

الارض واقل من عشرين مرة مثل بعد القمر من الارض ونسبة قطر الشمس

الى قطر القمر هذه النسبة بعينها وذلك نتبين من الاصل الذي وضعناه

في انتصاف القمر في الضوء ٥ نسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة

التسعه عشر الى ثلثه واقل من نسبة الخمسه واربعين الى سته وهذا

نتبين من النسبه الموجوده بين الابعاد ومن الاصل الموضوع في الظل وبين

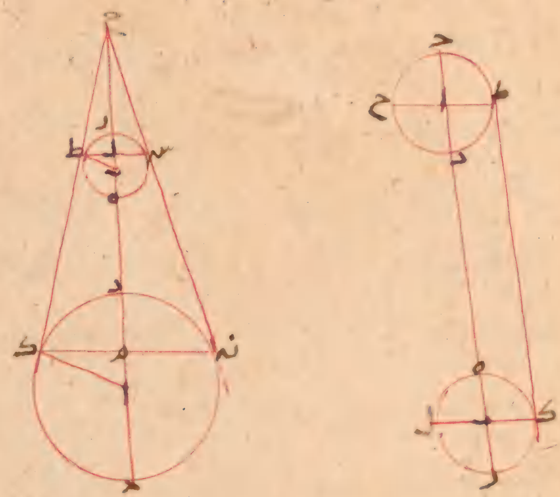
٦٥ ٥ ايضا مما قلنا ان القمر يوتر جزوا من خمسه عشر جزوا من برج

اذا كانت كرتان مختلفتان فان الذي يحيط بهما جميعا اسطوانة واحده

واذا كانت غير متساويتين فان الذي يحيط بهما جميعا مخروط واحد راسه من ناحية الكرة الصغرى والخط الذي يمر بمركزيهما قائم على الزوايا قائمة على كل واحدة من الدايرتين اللتين عليهما تماس بسيط الاسطوانة او بسيط المخروط الكرتين فلتكن الكرتان اولا متساويتين وليكن مركزاهما نقطتي آ ب فاقول ان الذي يحيط بهما جميعا اسطوانة واحدة وان بسيط الاسطوانة مماس الكرتين على دايرتين يكون الخط الذي يصل بين نقطة آ ونقطة ب قايما عليهما على زاوية قائمة فاذا وصل خط آ ب فليخرج في كلتي الجهتين وليخرج سطح من السطح التي تمر بخط آ ب فالقطع الذي يحدث عنه في الكرتين دايرتان عظيمتان فليكونا دايرتي د ط ح ك ه ز وليخرج من نقطتي آ ب على خط آ ب خطا آ ح ب ك على زوايا قائمة وليخرج على استقامة خطي آ ح ب ك خطا ا ط ب ك وليوصل خط ط ك فلان خطا ط آ مسا وخط ك ب وموازله يكون خط آ ب مساو الخط ط ك وموازيا له فشكل ط آ ب ك متوازي الاضلاع فزاوية ا ط ك مساوية لزاوية ك ب آ وزاوية ط آ ب مساوية لزاوية ط ك ب وكل واحدة من زاويتي ط آ ب ك ب آ قائمة وكل واحدة من زاويتي ا ط ك ط ك ب قائمة فخط ك ط مماس دايرتي ح ط د ه ز ك فاذا اثبت خط ح ز وادير نصف دايرة ح ط د ونصف دايره ه ك ز وشكل ا ط ك ب المتوازي الاضلاع حتى يرجع الى الموضع الذي ابتدا احدث نصفا دايرتي ح ط د ه ك ز

الكرتين واحدث شكل اطكب المتوازي الاضلاع اسطوانه
تكون الدائرتان اللتان على قطري ح ط ك ل القائمتان على خط حز على
زوايا قائمة قاعدتين لها لان خطي ح ط ك ل ثبتتان في جميع حركة هذا
الشكل على خط اب على زوايا قائمه ومن البين ان بسط هذه الاسطوانه
تماس الكرتين على الدائرتين اللتين ذكرنا لان خط ك ط ايضا يماس في
جميع حركته تماس دائرتي ح ز ه على نقطتي ط ك اللتين بهما تحدثان الدائر
بمرتبهما وليكن ايضا الكرتان غير متساويتين ولتكن اعظمهما الكرة
التي مركزها نقطة ا واصغرهما التي مركزها نقطة ب فاقول انه
يحيط بهما مخروط واحد طرفه فيما يلي الكرة الصغرى فاذا وصل خط
اب فلنخرج في كلتى الجهتين ولنخرج السطح الذي يمر بخط اب فالقطعتان
اللذان يحدثان عنه في الكرتين هما دايرتان عظمى وان فلتكونا
دايرتي ح ك ه ط محيط اك اطول من خط ب ط لان الدايره ايضا
اعظم من الدايره فليكن خط م ك مساويا لخط ب ط ولكن نسبة خط
ام الى خط م ك كنسبة خط اب الى خط ب ح وذلك ان الامر في ان
نسبته يكون الى خط اطول من خط ب ط بين وذلك انه لما كان
خط ب ا اطول من خط ام وخط اك خط ما اخر صارت نسبة
خط ب ا الى خط م ك الذي هو مثل خط ب ط اعظم من نسبة خط
ام الى خط م ك وان نحن صيرنا نسبة خط ا الى خط ما اخر
كنسبة خط ام الى خط م ك صارت نسبته الى خط اطول من خط

ب ط فلان نسبة خط ا م الى خط م ك كنسبة خط ا ب الى خط
ب ح يصير اذا ركبنا نسبة خط ا ك الى خط م ك الذي هو مثل
خط ب ط كنسبه خط ا ح الى خط ح ب فلنخرج من نقطه ح خط
مماس لدائره ه ز وهو



خط مماس لدائره ه ز وهو خط ح ط ولنخرج من نقطه ا خط موازي
لخط ب ط وهو ا ك ولنوصل خط ط ك فلان نسبه خط ا ح الى خط
ح ب كنسبة خط ا ك الى خط ب ط وخط ا ك موازٍ لخط ط ب
يصير خط ك ط على استقامة خط ح ط فزاويه ح ط ب مساويه
لزاويه ح ك ا وزاويه ح ط ب قائمه فزاويه ح ك ا ايضا قائمه فخط
ح ك تماس دائره ح ك فلنخرج من نقطتي ك ط الى خط ح ح عمودا
ك م ط ل فاذا اثبت ح ح وادير نصفا دايرتي ح ك د ه ط ز ومثلثا
ك م ح ط ل ح حتى يرجع الى الموضع الذي منه ابتدت صار مم نصف

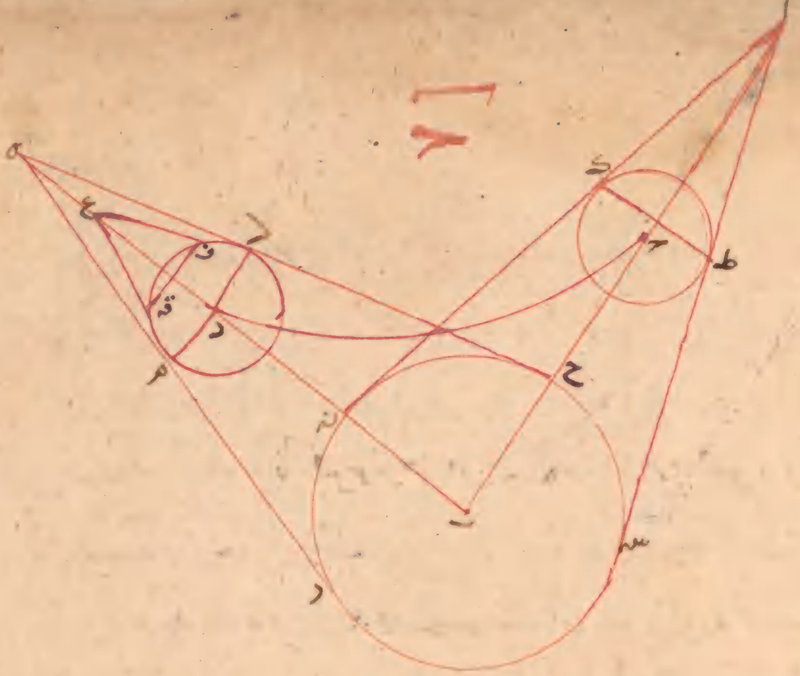
دايرتى حدد ه طر على الكرتين واما مثلثا ح كح م ا ك فانهما
تحدثان مخروطين يكون الدايرتان اللتان على قطرى ك ط س ر العاملتان
على محورى ه ز د ح على زوايا قايمة قاعدتيها فتكون نقطتا ا م مركزيهما
وقد تبين انهما تماسان الكرتين اللتين تماس عليهما بسيط المخروط
الكرتين وذلك انه فى جميع حركته ثبتت على الخطوط المحدثة لهما
على زوايا قايمة وذلك ما اردنا ان نبين يب اذا كانت كرة
صغرى تقبل الضوء عن كرة اعظم من نصف كرة فلتكن كرة مركزها
نقطة ا تقبل الضوء عن كرة اعظم منها مركزها نقطة ب فاقول ان
الجزء من الكرة الذى تقبل الضوء اعظم من نصف الكرة وذلك انه
لما كان المحيط بكل كرتين غير ملتصقتين مخروط واحد وجب ان يكون
المحيط بها تين الكرتين مخروط واحد فلنوصل خط اب ولنخرج ه كلتى
الجهتين ولنخرج ايضا احد السطوح التى تمر بخط اب فالقطوع التى
تحدث عنه تكون فى الكرتين دايرتين عظيمتين وفى سطح المخروط خطين
مستقيمين فلتحدث فى الكرتين دايرتى ه ز ح د وفى سطح المخروط
خطى ح ر ح ذ ولنوصل خطا ح د ه ز والقطعة من الكرة التى عليها قوس
ه ط ز التى قاعدتها الدايرة التى على قطر ه ز القايمة على خط ا ح على
زوايا قايمة هو الجزء الذى تقبل الضوء من قطعة الكرة التى مركزها
ب التى جزت فيما بين نقطتى د ح التى قاعدتها الداىره التى قطرها
ح د القايمة على خط ح ب على زوايا قايمة وذلك ان شعاع ح ه د ز هما

كان المستقيم اعظم



اجزا الشعاعات التى تخرج من احدى الكرتين الى الاخر ومركز
كرة فى القطعة التى فيها قوس ه ط د فالجزء من الكرة الذى تقبل
الضوء اعظم من نصف الكره وذلك ما اردنا ان نبين الدائره
التى تفصل بين الجزء المظلم من جرم القمر والجزء المضى اذا كان راس
المخروط المحيط بالشمس والقمر عند بصرنا هي دائرة اصغر من التى
تفصل بينهما فى غير ذلك من الاوقات فلتكن بصرنا عند نقطه
آ وليكن مركز الشمس نقطه ب ومركز القمر نقطه ح اذا كان
راس المخروط المحيط بالشمس والقمر عند بصرنا فاذا لم يكن الامر
كذلك فليكن مركز القمر عند نقطه د ونخط ب د ا المستقيم
ولنوصل خط ب د واخرج على استقامه الى ه وليخرج ايضا السطح
الذى نمر بخطى ح ب ب د فالقطوع التى تحدث عنه تكون فى الاكر
دواير عظاما وتكون فى سطحى المخروطين خطوطا مستقيمه فلتحدث
فى كرة جرم الشمس دائره ز ف ح منها العظمى وفى كرة جرم القمر دايرتى
ط ك ل م العظماوين وليحدث فى المخروطين خطوط فرا ا ك ح ه ٥٠ د

ولنوصل خطا طك لم ولتكن الدايره العظمى التي يتحرك عليها
مركز القمر دايره حرد فلان نصف قطر دايرة زح الى نصف
قطر دايره طك كنسبه خط ب ا الى خط اح ونسبه نصف قطر
دايرة زح الى نصف قطر دايره لم كنسبة خط به الى خط
ه د واذا فصلنا ثم بدلنا يكون نسبه خط بح الى خط بد كنسبه
خط ح ا الى خط ه د وخط بح اقصر من خط بد وذلك ان
اقصر الخطوط التي تخرج من نقطه ب الى الخط المحيط بدايره حرد
العظمى وهو خط بح لان بصرنا هو نقطه ا التي هي مركز دايرة حرد
فخط ح ا ايضا اقصر من خط ه د فنضع ان خط اح مساو لخط دع
ولنخرج من نقطه ع خطين مستقيمين مماسين لدايره لم وهما
خطا عف عقر فخطوط طا اك عف عقر تماس دايرتين متساويتين
وتخرج من بعدين متساويتين فالخطوط متساويه وتحيط بزوايا متساويه
واذا فصلنا خط فقر صار خط فقر مساويا لخط طك وخط
فقر وخط فقر اقصر من خط لم فخط طك ايضا اقصر من
خط لم فالدايره التي يكون قطرها طك ويكون قايمه على خط
اب على زوايا قايمه اصغر من الدايره التي يكون قطرها لم ويكون
قايمة على خط به على زوايا قايمه فالدايره ه م
التي تفصل بين المضيء والمظلم من القمر

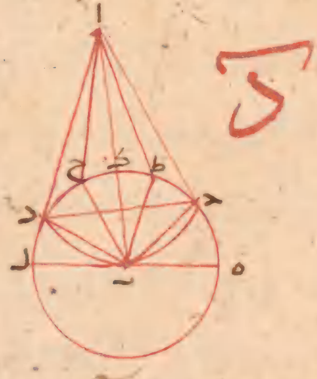


وبين الجزو المضى اذا كان راس المخروط الذى يحيط بالشمس والقمر
عند بصرنا اصغر من الزوايا التى تفصل بينهما فى غير ذلك من الاوقات
وذلك ما اردنا ان يبين د الزوايا الصغرى التى تفصل بين
الجزو المضى من جرم القمر والجزو المظلم البين منها وبين الزوايا العظمى
التى فى القمر فرق فيما يدركه الحس وليكن بصرنا عند نقطة ب اذا كان
راس المخروط المحيط بالشمس والقمر عند بصرنا ولنوصل خط اب ولنخرج
سطح من السطح التى تمر بخط اب فالدايرة التى تحدث عنه فى القمر دايرة
عظيمة فليكن دايرة حكدة وتحدث عنه فى المخروط خطان
مستقيمان وهما خطا اح اد ولنوصل حد فالدايرة التى قطرها حد
القايمة على خط اب على زوايا قايمة هى اصغر الزوايا التى تفصل بين
الجزو المضى من القمر والجزو المظلم فليجاز على نقطة ب خط موازٍ لخط
حد وهو خط ور فاقول الدايرة التى قطرها حد القايمة على خط اب

على زوايا قائمة لكن بينها وبين الدائرة التي قطرها ه د القائمة على خط
اب على زوايا قائمة فرق فيما يدركه بالحس فنضع ان كل واحدة
من قوسي د ط د ح نصف قوس ه ح ولنوصل خطوط ا ح ا ط ب ح
ب ط ب ح ب د فالقمر يوتر جزءا من خمسة عشر من برج فهو يوتر جزءا من
خمسة واربعين من ثلثة بروج فيكون زاوية ح ا د جزءا من خمسة واربعين
من زاوية قائمة وزاوية ~~ب ح ا~~ ب ح ا قائمة فزاوية ح ا ب هي جزء
من خمسة واربعين من نصف زاوية قائمة ونسبتها الى نصف زاوية
اعظم من نسبة خط ح ب الى خط ح ا فخط ح ب اقل من جزء من خمسة
واربعين من خط ح ا فهو اذا اقل كثيرا من جزء من خمسة واربعين
من خط ا ب وخط ح ب مساو لخط ب ك فخط ب ك اقل من جزء
من خمسة واربعين من خط ا ب فاذا فصلنا يكون خط ب ك اقل
من جزء من اربعة واربعين من خط ح ا ونسبة خط ب ح الى خط
ح ا اعظم من نسبة زاوية ب ا ح الى زاوية ح ب ا فزاوية ب ا ح
اقل كثيرا من جزء من ~~اربعة~~ من اربعة واربعين من زاوية ح ب ا
فزاوية ح ا ط ايضا اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية ح ب ط
وزاوية ح ب ط مساوية لزاوية ه ب ح التي مثل زاوية ح ا ب صح
فزاوية ح ا ط ايضا اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية
ح ا ب وزاوية ح ا ب هي جزء من تسعين من قائمة فزاوية ح ا ط
اقل من جزء من ثلثة الف وتسعماية من زاوية قائمة والجزء الذي

ونسبته

يرى من زاويه هذا مقدارها ليس بحسه بصرنا وقوس ح ط مساو لقوس ح ه وقوس ح ه يكون اخفى عن حسنا كثيرا وذلك انا ان وصلنا خط اه يصير زاويه ه ا ح اصغر من زاويه ح ا ط فليس بين نقطه ه وبين نقطه ح فرق فيما يدركه الحس وكذلك ايضا نبين انه لا فرق بين نقطه ز وبين نقطه د فيما يدركه الحس فليس اذا بين خط ح د وبين خط ه ز فرق فيما يدركه الحس والدايره

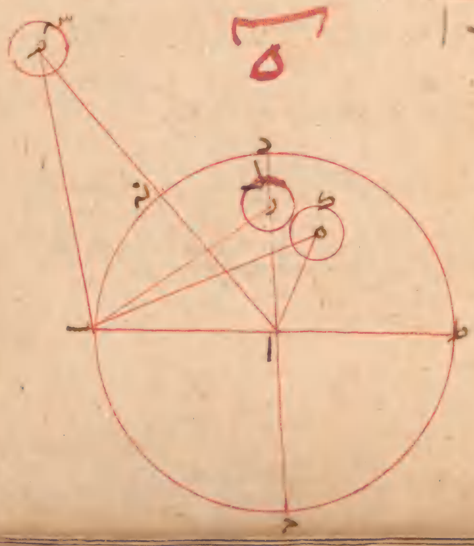


التي قطرها ح د القايمه على خط ب ا على زوايا قايمه ليس بينها وبين الداره التي قطرها ه ز القايمه على ب ا على زوايا قايمه فرق فيما يدركه الحس اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء حينئذ يحاذي بصرنا الدايره العظمى الموازيه للدايره التي تفصل بين الجزو المظلم من القمر وبين جزو المضي منه اعني ان الدايرة العظمى الموازيه للدايرة الفاصله بين الجزو المضي والمظلم وبصرنا في سطح واحد وذلك انه لما كانت الدايره التي تفصل بين الجزو المضي من جرم القمر وبين الجزو المظلم عند انتصاف القمر في الضوء محاذيه لبصرنا

ولتعبر بينهما الدايره العظمى الموازيه للدايره الفاصلة فرق فيما يدركه الحس صار اذا ظهر لنا القمر منصفا فى الضوء حبيئذ كاد ان يصير بصرنا الدايره العظمى الموازيه للدايره التى تفصل في القمر بين المضى منه والمظلم وذلك ما اردنا ان نبين ٥ القمر يتحرك في دايرة هى اقرب الينا من دايره الشمس واذا انصف في الضوء كان بعده من الشمس اقل من ربع الدايره فليكن بصرنا عند نقطة آ ولتكن مركز كره جرم الشمس ب ولنوصل خط آب ولنخرج الى نقطة ط ولنخرج السطح الذى يمر بخط آب وبمركز القمر اذا انتصف فى الضوء فالقطع الذى يحدث عنه في الكرة التى فيها الشمس دايره عظيمه فليحدث في هذه الكره دايره بحد ولنجاز على نقطه آ خط قايم على خط آب على زوايا قايمه وهو خط حاد فاقول ان مركز كرة القمر اذا انتصف في الضوء يكون في الموضع الذى فيما بين خطى ب آ اد فان لم يكن المركز في هذا الموضع وامكن ان يكون في غيره فليكن الدايره العظمى الموازيه للدايره التى تفصل بين الجزء المضى من القمر وبين الجزء المظلم دايره ك فداك وبصرنا في سطح واحد ولنوصل خط آه بخط آه في سطح الدايرة ولنوصل خطى ب ه بخط به محور المخروط الذى يحيط بالشمس والقمر يكون قايما على الدايره التى تفصل بين الجزء المظلم من جرم القمر والجزء المضى على زوايا قايمة فهو ايضا قايم على دايره ك على زوايا قايمه

فزاويه ب د ا قائمة فزاويه ب ا ه منفرجة فزاويتان من مثلث اعظم
من زاويتين قائمتين وهذا محال وليس مركز كرة القمر اذا انتصف في
الضو في الموضع الذي بين خطي د ا ا ط فاقول انه لا يمكن ان يكون على
خط د ا ايضا فان امكن فليكن مركز ز على خط د ا وليكن الدايره
العظمى الموازيه للدايره التي تفصل بين الجزو المظلم من القمر وبين الجزو
المضي دايرة ك ولنوصل خط ب ز وكذلك نتبين ان زاويه ب ز ا
قايمه وزاويه ب ا ز قايمه فزاويتان من مثلث متساويتان لزاويتين
قايمتين وذلك غير ممكن فليس مركز كرة القمر اذا انتصف في الضو
على خط ا د وقد كان تبين انه ممكن ان يكون في الموضع الذي
فيما بين خطي د ا ا ب فاقول ايضا انه يقع داخل خط ب د فان لم
يقع داخله وامكن ان يقع خارج فليقع وليكن نقطة م وليكن
الدايره العظمى الموازيه للدايره التي تفصل بين الجزو المظلم من
القمر والجزو المضي دايره س ع ولنوصل خطا ا م م ب وكذلك
نتبين ان زاويه ا م ب قايمه فزاويه ا ب م اصغر من قايمة فزاويه
ا م ب اعظم من زاويه ا ب م والزاويه العظمى يوترها الضلع الاطول
فخط ب ا

٥



اطول من خط ام وخط اب مساو لخط از فخط ام اطول من خط
ام فيصير الاقصر اطول من الاطول وهذا غير ممكن فليس مركز كرة
القمر خارج خط ب د وكذلك يتبين انه لا يقع عليه ايضا فهو
يقع داخله والقمر يتحرك دون الشمس واذا انتصف في الضوء كان
بعده من الشمس اقل من الربع وذلك ما اردنا ان نبين و
بعد الشمس من الارض اكثر من ثماني عشرة مرة مثل بعد القمر من
الارض واقل من عشرين مرة مثل بعد القمر من الارض فلنكن
بصرنا عند نقطة ا ولتكن مركز الشمس نقطة ب ولنوصل خطا
اب ولنخرج السطح المار بخط اب وبمركز القمر عند انتصافه في
الضوء فالقطع الذي يحدث عنه في الكرة التي فيها الشمس دائرة عظيمة
فلتكن دائرة ب ح د ه وليمر بنقطة ا خط ح ا د وليكن خط ب ا قائما
عليه على زوايا قائمة ثم مركز القمر عند انتصافه في الضوء يكون في
الموضع الذي فيه تلتقي خطوط ب ا ا د د ب فلتكن نقطة ه ولنوصل خطا
ب ه ه ا فاقول ان خط ب ا اكثر من ثماني عشرة مرة مثل خط ا ه
واقل من عشرين مرة مثل ا ه فلنتمم اب زد المتوازي الاضلاع ولنخرج
على استقامة خط ا ه خط ه ح ولنوصل خط ا ز ولنقسم زاوية
ز ا د بنصفين بخط ا ط فلانا كنا وضعنا ان القمر اذا انتصف في
الضوء كان بعده من الشمس اقل من ربع دائرة بجزء من ثلاثين من
الربع يكون قوس ل د جزءا من ثلاثين من قوس د ب ونسبة ل د الى

دب كنسبة زاوية دال الى زاوية داب فزاوية ال اد جزء من اثنين
من زاوية داب فهي جزء من خمسة عشر جزءا من زاوية داز وزاوية
داز ضعف زاوية طاد فنسبة داط الى زاوية داح كنسبة الخمسة
عشر الى الاثنين ولان خط خط دب مساو لخط ذا وزاوية ز دا
قايمة يكون المربع الكاين من خط زا ضعف المربع الكاين من خط
اد ولنسبة المربع الكاين من خط از الى المربع الكاين من خط اد كنسبة
المربع الكاين من خط رط الى المربع الكاين من خط طد فالمربع الكاين
من خط رط ضعف المربع الكاين من خط طد فنسبة المربع الكاين
من خط رط الى المربع الكاين من خط طد كنسبة الخمسين الى الخمسة
والعشرين فنسبة المربع الكاين من خط رط الى المربع الكاين من خط
طد اعظم من نسبة التسعة والاربعين الى الخمسة وعشرين فنسبة
خط رط الى خط طا اعظم من نسبة السبعة الى الخمسة فاذا
ركبنا تكون نسبة خط رد الى خط دط اعظم من نسبة الاثني
عشر الى الخمسة التي هي مثل نسبة الستة والخمس الى الخمسة
عشر ونسبة خط طد الى خط دح اعظم من نسبة الخمسة عشر الى
الاثنين فبالمساواة تكون نسبة خط رد الى خط دح اعظم من
نسبة الستة وثلثين الى الاثنين التي هي مثل نسبة الثمانية
عشر الى الواحد فخط رد اكثر من ثمان عشر مرة مثل خط دح
وخط رد مساو لخط اد فخط دا ايضا اكثر من ثمان عشرة مرة مثل

خط دح وخط زد مساو لخط اد وخط دا ايضا اكثر من ثلث

عشر مرة مثل خط دح ولكن نسبة دا الى خط دح كنسبة خط دة

الى خط ه آ لان مثلث ىه آ شبيه بمثلث ادح وايضا شبيه بمثلث

اه ب بمثلث اه ب شبيه بمثلث ادح فزاويتا اه ب ادح كل

واحدة قايمه فخط بـ ة اكثر من ثمان عشره مرة مثل خط ه ا وخط

ا ب اطول من خط بـ ة لان وتر زاويه قايمه من مثلث اه ب فخط

ا ب اكثر كثيرا من ثمان عشره مرة مثل خط آ ه فاقول انه اقل

من عشرين مرة مثله فلنجاز على نقطه ل خط موازي لخط دا وهو خط

لك ولنرسم حول مثلث لاك دايرة قطرها خط ال لان زاويه

التي عند نقطه ك قايمه فلنجعل فيها ضلع مسدس وهو ضلع ام

فلان زاويه داح جزو من ثلثين من زاويه قايمه وزاويه داح

مساويه لزاويه الك تكون زاويه الك ايضا جزو من ثلثين من

زاويه قايمه وهي جزو من ستين من زاويتين قايمتين ونسبه

زاويه الك الى زاويتين قايمتين التي هي مثل نسبتها الى جميع

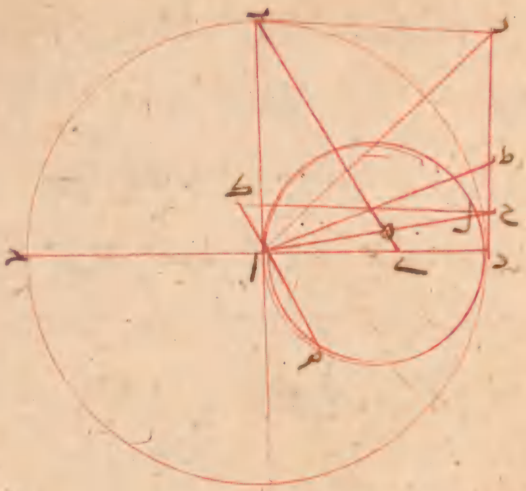
الدايرة فقوس كا جزو من ستين من جميع الدايرة وخط ام

ضلع مسدس فقوس ام عشره امثال قوس اك ونسبه قوس ام

الى قوس اك اعظم من نسبة خط ام الى خط اك فخط ام اقل

من عشره امثال خط اك وخط ال

و

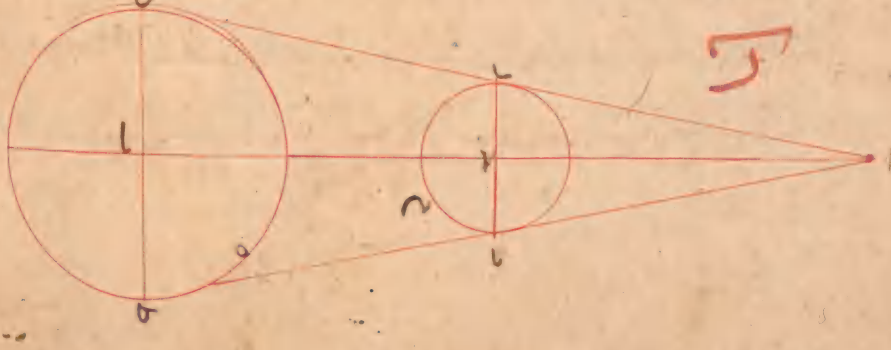


صعف خط اَحَ

فخط اَلَ اقل من عشرين مره مثل خط اك وخط اَلَ مساو لخط اب
وخط اكَ مساو لخط اهَ فخط اَبَ اقل من عشرين مرة مثل خط
اهَ وقد تبين انه اكثر من ثمان عشره مثله فخط اَكَ اكثر
من ثماني عشره مثل خط اهَ واقل من عشرين مره مثله وذلك ما
اردنا

ز اذا انكسفت الشمس كلها فحينيذ يحيط بها وبالقمر
مخروط واحد راسه عند بصرنا وذلك انه لما كانت الشمس تنكسف
بسير القمر اياها وذلك يكون اذا وقعت الشمس في المخروط المحيط
بالقمر الذي راسه عند بصرنا صارت اذا وقعت عليه اما ان تطبق
عليه واما ان تفضل عليه لما ان كسفت كلها وري الفضل مختلفا
ولو كانت تنقص عنه كان لها مكث في الكسوف الى ان تقطع النقصان

بمرها واذا كانت تنكسف كلها فلا يكون لها مكث في الكسوف
فليس يفضل عليه ولا ينقص عنه فهي اذا يطبق على المخروط المحيط
بالقمر الذي راسه عند بصرنا فان انطبق عليه فقد يحيط بها
هذا المخروط بالقمر الذي راسه عند بصرنا فقطر الشمس اكثر من
ثمان عشره مره مثل قطر القمر واقل من عشرين مره مثله ولتكن
بصرنا عند نقطه آ ولتكن مركز الشمس نقطه ب ومركز القمر
نقطه ج اذا كان راس المخروط الذي يحيط بالشمس والقمر عند بصرنا
فخط اجب مستقيم فلنخرج احد السطوح المارة بخط اب في
القطوع التي تحدث عنه تكون اما في الكرتين فدا ترتان عظيمتان
واما في بسيط المخروط فخطان مستقيمان فلتكن الدائره العظمى
التي تحدث في كرة جرم الشمس دائره ده والدائره العظمى التي تحدث
في كره جرم القمر دائره زح والخطان المستقيمان اللذان يحدثان
في بسيط المخروط دا اط ولنوصل خطا دب زج ولنخرج الى الجهه
الاخرى الى نقطتي ط ك فلان نسبة خط با الى خط اج كنسبه
خط بد الى خط جز التي هي مثل نسبه خط دط الى خط زك وخط
با اكثر من ثمان عشره مره مثل خط اج واقل من عشرين مرة مثله



يكون خط دط ايضا اكثر من ثمان عشره مره مثل خط رك واقل من
عشرين مره مثله وخط دط قطر الشمس وخط رك قطر القمر فقطر
الشمس اكثر من ثمان عشره مرة مثل قطر القمر واقل من عشرين مرة مثله
وذلك ما اردنا ان نبين ح نسبه جرم الشمس الى جرم
القمر اعظم من نسبه الخمسه الف درهم وثمان مايه واثنين وثلثين الى
الواحد فليكن قطر الشمس خط آ وقطر القمر خط ب فاقول ان نسبه
الكرة التى يكون قطرها آ الى الكرة التى يكون قطرها ب اعظم من
نسبه الخمسه الف وثمان مايه واثنين وثلثين الى الواحد واقل
من نسبة الثمانيه الف الى الواحد وذلك انه لما كان قطر آ اكثر
من ثمان عشره مره مثل قطر ب واقل من عشرين مره مثله صارت
نسبه قطر آ الى قطر ب اعظم من نسبه الثمانيه عشر الى الواحد
واقل من نسبة العشرين الى الواحد فنسبه المكعب الكاين من قطر
آ الى المكعب الكاين من قطر ب اعظم من نسبة الخمسه الف وثمان مايه
واثنين وثلثين الى الواحد واقل من نسبه الثمانيه الف الى الواحد ولان
نسبة المكعب الكاين من قطر آ الى المكعب الكاين من قطر ب كنسبه
قطر آ الى قطر ب مثلثه بالتكرير ونسبه الكره التى تعمل على قطر آ الى
الكره التى تعمل على قطر ب كنسبة قطر آ الى قطر ب مثلثه بالتكرير
يكون نسبة المكعب الكاين من قطر آ الى المكعب الكاين من قطر ب كنسبه
الكره التى تعمل على قطر آ الى الكرة التى تعمل على قطر ب ونسبة المكعب الكاين

ح



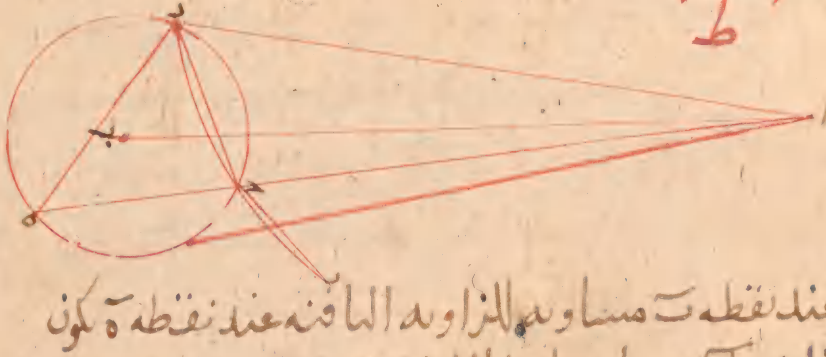
من قطر آ الى المكعب الكائن من قطر ب لاعظم من
نسبة الخمسه الف وثمان مايه واثنين وثلثين الى الواحد واقل من نسبة
الثمنيه الف الى الواحد فنسبة الكرة التي تعمل على قطر آ الى الكرة
التي تعمل على قطر ب اعظم من نسبه الخمسة الف وثمان مايه واثنين وثلثين
الى الواحد واقل من نسبه الثمنيه الف الى الواحد وذلك ما اردنا
ان نبين

ط

قطر القمر اقل من جزئين من خمسه واربعين جزوا
من بعد مركز القمر من بصرنا واكثر من جزو من ثلثين منه فليكن بصرنا
عند نقطه آ وليكن مركز القمر نقطه ب في الوقت الذي يكون فيه
راس المخروط الذي يحيط بالشمس والقمر عند بصرنا ولنوصل خط اب
وليخرج احد السطوح التي تمر بخط اب وليحدث في كرة جرم القمر دايرة
جده وفي بسيط المخروط خطي اج اد ولنوصل خط دب ولنخرج الي
الجهة الاخري الى نقطة ه فاقول ان خط ده اقل من جزوين من
خمسه واربعين جزوا من خط اب واكثر من جزو من ثلثين منه وذلك
انه لما كانت زاويه ب اد جزوا من خمسه واربعين من نصف زاويه
قايمه ونسبة زاويه ب اد الى نصف زاوية قايمه اعظم من نسبه خط
ب د الى خط دا يكون خط دب اقل من جزو من خمسه واربعين من خط
دا ويكون ب د اقل كثيرا من جزو من خمسه واربعين من خط اب
فخط ده ايضا الذي هو ضعفه اقل من جزوين من خمسه واربعين من
خط اب واقول ايضا انه اكثر من جزو من ثلثين منه فلنرسم على مركز آ وببعد

آح دايره فهي تمر بنقطه د ايضا فلتمر بها وليكن دايره زحد وليعمل
في دايره زحد ضلع مسدس هو ضلع حز ولنوصل خط حزه فلان
زاويه حاد جزو من خمسه واربعين من زاويه قايمه يكون مثل ربع
زوايا قايمه جزوا من مايه وثمانين ونسبه زاويه حاد الى اربع زوايا
قايمه كنسبه قوس حد الى جميع المحيط بدايره دحز فقوس دح من جميع
الخط المحيط بدايره دحز جزو من مايه وثمانين وقوس دز سدس الدايره
فقوس دح جزو من ثلثين من قوس حز ونسبه قوس حد الى قوس حز
اقل من نسبه خط حد الى خط حز وذلك ان قوس حد اصغر من قوس
حز فخط حز اكثر من جزو من ثلثين من خط حز الذي هو مثل خط حا
ولان زاويه ب دا القايمه مساويه لزاويه دحه القايمه وزاويه داب
ايضا مساويه لزاويه دده والزاويه

ط



الباقيه عند نقطه ب مساويه للزاويه الباقيه عند نقطه ه يكون
زوايا المثلث داب مساويه لزوايا المثلث دحه فنسبه خط حد الى
خط ده كنسبه خط دا الى خط اب واذا به لنا يكون نسبه خط حد
الى خط دا كالنسبه خط ه د الى خط با وخط حد اكثر من جزو من ثلثين

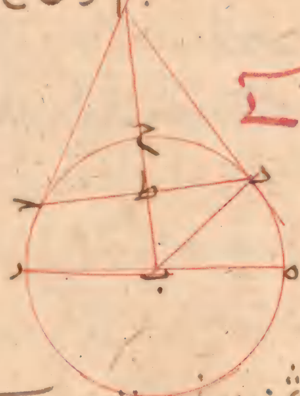
من خط دا اكثر من جزء من ثلثين من خط ات وقد كان تبين انه
اقل من جزوين من خمسه واربعين منه وذلك ما اردنا ان نبين د
قطر الدايره الذى يفصل بين الجزو المظلم من جرم القمر والجزو المضى منه
اقصر من قطر القمر ونسبته اليه اعظم من نسبة التسعه وثمانين
الى التسعين فليكن بصرنا عند نقطة ا وليكن مركز القمر نقطه
ب اذا كان راس المخروط المحيط بالشمس والقمر عند بصرنا ولنوصل
خط اب ولنخرج احد السطوح التى تمر بخط اب وليحدث فى جرم القمر دايره
عظيمه وهى دايره حزه دو وفى بسيط المخروط المحيط بالشمس والقمر
خطى اد اح المستقيمين ولنوصل خط حد فخط حد هو قطر الدايره
التى تفصل بين الجزو المظلم من جرم القمر والجزو المضى منه ولنجاز
على نقطة ب خطا موازيا لخط حد وهو خط ه ز فخط حد اقصر من
خط ه ز فاقول ان نسبته اليه اعظم من نسبة التسعه وثمانين الى
التسعين فلنوصل خط ب د فلان زاوية ب اد جزو من تسعين
من زاويه قايمه وزاويه ب اد مساويه لزاويه ب د ط لان زاويه
ب د ط جزو من تسعين من زاويه قايمه وزاويه ب د ط مساويه
لزاويه د ب ه وذلك ان خط ه ز مواز لخط دط فزاويه د ب ه جزو من تسعين
من زاويه قايمه ولان زاويه د ب ه جزو من تسعين من زاويه قايمه وزاويه
ا ب ه قايمه تكون زاويه د ب ه جزو من تسعين من زاويه ا ب ه ونسبة
زاويه د ب ه الى زاويه ا ب ه كنسبة قوس ه د الى قوس ه ح فقوسا

فتكون ده حز مجموعين جزء من تسعين من قوس ه ح

~~ده جزء من تسعين من قوس ه ح فتكون اده حز مجموعين جزء~~ من تسعين

من قوس ه ح فنسبة قوس ه ح ز الى قوسي ده حز مجموعين كنسبة التسعين

الى الواحد واذا قلبنا كانت نسبة قوس ه ح ز الى قوس د ح كنسبة



التسعين الى التسعة وثمنين ونسبة قوس د ح الى قوس ه ح ز اقل من

نسبة خط د ح المستقيم الى خط ه ز المستقيم فنسبة خط د ح المستقيم

الى خط ه ز المستقيم اكثر من نسبة التسعة وثمانين الى التسعين وذلك

ما اردنا ان نبين الخط الذي يوتر القوس التي تفصله ظل الارض

من الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر الدائرة التي تفصل بين الجزء والمظلم

من جرم القمر والجزو المضي اقصر من ضعف قطر القمر ونسبته الى قطر

القمر اعظم من نسبة الثمنية وثمانين الى خمسة واربعين وهو اقصر من تسع

قطر الشمس ونسبته اليه اعظم من نسبة الاثنين وعشرين الى المايتين

وخمسة وعشرين ونسبته الى الخط الذي يكون على مركز الشمس ويكون

قايما على محور مخروط الظل على زوايا قايمه ويلقى ضلع المخروط اعظم

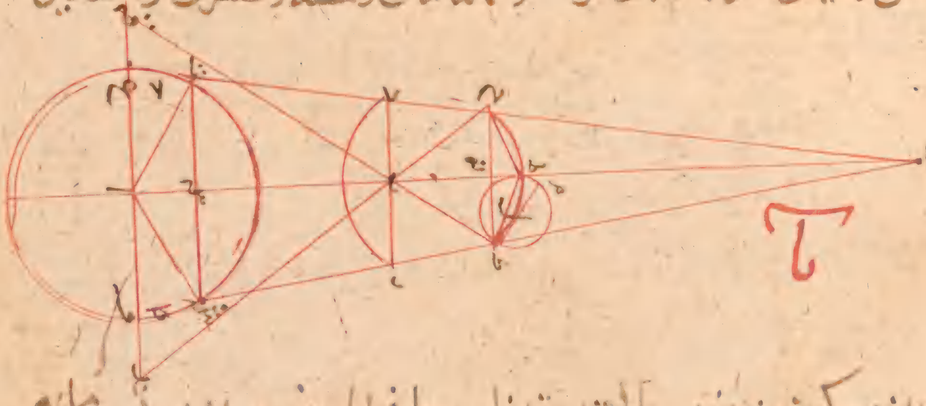
من نسبة التسع مائة وتسعة وسبعين الى عشرة الف ومايه وخمسة وعشرين

فليكن مركز الشمس نقطة آ ومركز الارض نقطة ب ومركز القمر نقطة ر
ولنقع كله اولاً في ظل الارض ولنوصل خط ا ب ولنخرج سطح يمر بخط ا ب وبنقطة ظل آ صح
ز فالقطع الحادث منه اما في كرة الشمس فيكون دائرة من الدوائر
العظام فليكن دائرة ح ه واما في ظل الارض فدائرة ر د العظمى واما
في القمر فدائرة ط ك م العظمى واما في المخروط المحيط بالشمس والقمر
فخطي ح ر د ه ر المستقيمين ولتكن الدائرة التي يتحرك عليها طرفا
قطر الدائرة التي تفصل بين الجزء المظلم من جرم القمر والجزء المضيء
دائرة ح ط ك ولنوصل خط ح ك فخط ح ك هو الخط الذي يوتر
القوس التي يفصلها ظل الارض من الدائرة التي يتحرك عليها طرفا قطر صح
الدائرة التي تفصل بين الجزء المظلم من جرم القمر والجزء المضيء فاقول
انه يكون الامر على ما ذكرنا فيما تقدم ولنوصل خطوط ب ط ح ط
ب ك ط ك ل ط ولنخرج ك ل الى نقطة م فكل واحد من خطي
ب ط ب ك مماس دائرة ط ك م وذلك ان كل واحد من خطي ك ط
ط ح قطر الدائرة التي تفصل بين الجزء المظلم من جرم القمر والجزء المضيء
لان ظل الارض يكون مخروطاً وقد قسم قوس ك ط ح بنصفين بمحور ا ط ب
والقمر كله قد وقع اولاً في ظل الارض والخط المستقيمة التي تصل
بين بصرنا وبين طرفي قطر الدائرة التي تفصل بين الجزء المظلم من جرم
القمر والجزء المظلم في كسوفات الشمس لنا مسامته ... القمر لان المخروط
المحيط بالشمس والقمر هو المخروط الذي راسه عند بصرنا فراويه

فزاويه ب ط ك قائمه وزاويه ب كد ايضاً قائمه فخط كد مواز لخط ا ط
ولان خط ح ط مساو لخط ط ك يكون خطا ح ط ط ك ضعف خط ط ك
فهو اقل من ضعف خط ك م كثيرا فاقول ان نسبة المه اعظم من
نسبه الثمنيه وثمن الى الخمسه واربعين وذلك انه لما كانت زاويه
ط ك ح مساويه لزاويه ك ط ا وزاويه ط ك ح مساويه لزاويه ط ك ا
يكون زاويه ح ط ك الباقيه مساويه لزاويه ط ا ك الباقيه فزوايا مثلث
ح ط ك مساويه لزوايا مثلث ط ك ا فنسبه خط ح ك الى خط ك ط كنسبه
خط ك ط الى خط ك ا ونسبه خط ك ط الى خط ك ا اعظم من نسبه
التسعه وثمنين الى الخمسه واربعين فبالمساواه يكون نسبه خط ك ح
الى خط ك ا اعظم من نسبة المربع الكائن من واحد من المقدمات
اعني من التسعه وثمنين الى المربع الكائن من واحد من التوالي اعني
من الخمسة واربعين فهي اعظم من سبعه الف وتسعمايه واحد وعشرين الى
الفين وخمسه وعشرين وخط ك م ضعف خط ك ا فنسبه خط ك ح
الى خط ك م اعظم من نسبه سبعه الف وتسع مايه واحد وعشرين
الى اربعه الف وخمسين ونسبه السبعه الف وتسع مايه واحد
وعشرين الى اربعة الف وخمسين اعظم من الثمنيه وثمنين الى الخمسه
واربعين وذلك انا ان صيرنا نسبه الثمنيه وثمنين الى الخمسه واربعين
كنسبه السبعه الف وتسع مايه واحد وعشرين الى عدد اخر صار
ذلك العدد اعظم من اربعه الف وخمسين فنسبه خط ك ح الى الخط

كمر اعظم كثيرا من نسبه الثمينه وثمنين الى الخمسه واربعين وايضا
فان خط كح اقل من ضعف خط كمر وخط كمر اقل من جزو
من ثمنيه عشر قطر الشمس فخط كح اقل من تسع قطر الشمس فاقول
ان نسبته اليه اعظم من نسبه اثنين وعشرين الى مائتين وخمسه وعشرين
وذلك ان نسبه خط كح الى خط كمر اعظم من نسبه ثمنيه وثمنين
الى خمس واربعين ونسبه خط كمر الى قطر الشمس اعظم من نسبه
الواحد الى العشرين التي هي مثل نسبه الخمسه واربعين الى التسعمايه
وذلك انه اذا اضعفت خمسه واربعين مره اجتمع منها هذا
المقدار فبالمساوات تكون نسبه خط كح الى قطر الشمس اعظم من نسبه
الثمنيه الى التسعمايه التي هي مثل نسبه الاثنين وعشرين الى المائتين
والخمسه وعشرين فنحيط على نقطه آ من خط اب خط عق على زوايا
قائمه ولنخرج خطاه د ه آ الى نقطتي ع ق فاقول ان نسبه خط كح
الى خط عق اعظم من نسبه التسعمايه وتسعه وسبعين الى عشره الف
ومائه وخمسه وعشرين فلنخرج من نقطه ت خطان مماسان لدائره حره
وهما خطا ت ش د و لتنفذا الى نقطتي قه د ولنوصل خطوط
ات ت ش ر اش د فنسبه خط كط الذي هو قطر الدائره التي تفصل
بين المضي والمظلم من القمر الى خط كمر الذي هو قطر كرة القمر كنسبه خط
ت ش د الى قطر كرة الشمس لان المخروط المحيط بالشمس والقمر هو مثل
المخروط الذي راسه عند بصرنا وهذه النسبه هي مثل نسبه خط ت بر كر

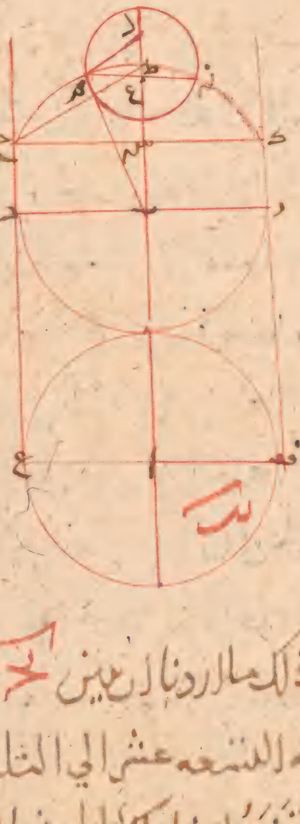
الى خط ن آ ونسبة خط طك الى خط كم اعظم من نسبة التسعة وثمنين
الى التسعين فنسبة خطي س د الى خط ن آ اعظم من نسبة التسعة وثمنين
الى التسعين ونسبة خط ن د الى ن آ كنسبة خط ن آ الى خط آ ق لان
زوايا مثلث ا س د ن مساوية لزوايا مثلث ق د آ ن وذلك لان خط ق ما
موازي لخطي س د وزاوية ق د ن آ ن س د آ قائمتان ونسبة خط ن آ الى
خط ق آ كنسبة قطر الشمس الى خط ق د فنسبة قطر الشمس الى خط
ق د اعظم من نسبة التسعة وثمنين الى التسعين ونسبة خط ك ح الى قطر
الشمس اعظم من نسبة اثنين وعشرين الى مايتين وخمس وعشرين فبالمساواة
يكون نسبة خط ك ح الى خط ق د اعظم كثيرا من الذي يكون من
المقدمتين احدهما في الاخر وهما اثنان وعشرون وتسعة وثمنين ويكون
من التاليين احدهما في الاخر وهما مايتان وخمسة وعشرين والتسعين



والذي يكون من ضرب المقدمتين احدهما في الاخر وهو الف وتسع مايه
وثمانية وخمسين والذي يكون من ضرب التاليين هو عشرين الفا ومايتان
وخمسين فهما ايضا اعظم من نسبة التسع مايه وتسعة وسبعين الى عشرة

الف ومايه وخمسه وعشرين فنسبه خط كح الى خط ع ف اعظم كثيرا
من نسبه التسع مايه وتسعه وسبعين الى عشره الف ومايه وخمسه
وعشرين وذلك ما اردنا ان نبين يد نسبه الخط الذى قصد بين
مركز الارض ومركز القمر الى الخط المستقيم الذى يفصل من المحور فيما
بين مركز القمر وبين الخط الذي يوتر القوس الذى يقطعها طرفا قطر الدايره
التى تفصل بين المضى والمظلم من جرم القمر بمرور مما فى ظل الارض اعنى من
نسبه الستماية وخمسه وسبعين الى الواحد ونضع الاشيا التى فى الشكل
الذى قبل هذا باعيانها ولكن مركز كرة القمر نقطه ل فاقول ان نسبه خط
ب ل الى خط ل س اعظم من نسبه الستماية وخمسه وسبعين الى الواحد ولكن
الدايره العظمى من الدواير التى فى القمر دايره م ن د ولنوصل خطوط ح ط
م ن د ب م ل م فلان خط ب م تماس دايره م ن د يكون قايما على خط ل م
على زوايا قايمه ولان خط ح ط مساو لخط م ن د يكون قوس ح م ط ايضا مساويه
لقوس م ط ن د وقوس م ط ن د ضعف قوس م ط فقوس ح م ط ضعف قوس
م ط فقوس ح م مساويه لقوس م ط وقد اخرج من المركز خط ب م فخط
ب م قايم على خط ح ط على زوايا قايمه وهو ايضا قايم على خط م ل على
زوايا قايمه فخط ح ط مواز لخط م ل وخط س ح ايضا مواز لخط م ع
فزوايا مثلث م ع ل مساويه لزوايا مثلث ح س ط فنسبه خط ح س
الى خط م ع كنسبه خط س ط الى خط ل ع وخط ح س اقل من ضعف خط
م ع فخط ح س اقل من ضعف خط ل ع فخط س ع او اضعف من خط ل ع

كثيرا فخط سد آ اقل من ثلثه اضعاف خط لع فنسبه خط لع الى خط
سد آ اعظم من نسبه الواحد الى ثلثه ولان نسبه خط دآ الى خط لم
اعظم من نسبه الخمسه والاربعين الى الواحد ونسبه خط دآ الى خط
لم كنسبه خط لم الى خط لع تكون نسبه خط لم الى خط لع اعظم
من نسبه الخمسه والاربعين الى الواحد ونسبه خط لع الى خط اسد اعظم
من نسبه الواحد الى ثلثه فبالمساواة تكون نسبه خط لم الى خط اسد
اعظم من نسبه الخمسه واربعين الى الثلثه التي هي مثل نسبه الخمسه



الى الواحد وقد تبين ان نسبه
خط صآ ايضا الى خط ام اعظم
من الخمسه واربعين الى الواحد
التي هي مثل نسبه الستمايه
وخمسه وسبعين الى الخمسه عشر
وذلك انها اذا اضعفت خمسه
عشره مرة اجتمع منها هذا المقدار
فبالمساوات تكون نسبه خط
دآ الى خط سد اعظم من نسبة
الستمايه وخمسه وسبعين الى الواحد وذلك ما اردنا ان نبين يح نسبه
قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبه التسعه عشر الي الثلثه واقل
من نسبه الثلثه واربعين الى السته فنضع ايضا تلك الاشيا التي كانت

في الشكل الذي قبل هذا باعيانها ولتكن مركز كرة الشمس نقطة
آ ومركز الارض نقطة ب ومركز كرة القمر نقطة ك ولنوصل
خطا آب بك ولنخرجا الى الجهة الاخرى الى نقطتي د ه ولنخرج من
نقطة آ خطا قايما على خط آب على زوايا قايمة وهو دح ه فاقول ان نسبة
خط ح ه الى خط د ه اعظم من نسبة التسعة عشر الى الثلثة واقل من
نسبة الثلثة واربعين الى الستة وذلك انه لما كانت نسبة خط آب الى
خط بك اعظم من نسبة الثمنية عشر الى الواحد صارت نسبة خط
آب الى خط بع اعظم كثيرا من نسبة الثمنية عشر الى الواحد واذا
ركبنا تكون نسبة خط اع الى خط ع ب اعظم من نسبة التسعة
عشر الى الواحد واذا ابدلنا تكون نسبة خط ع آ الى خط آب اقل من
نسبة التسعة عشر الى الثمنية عشر ولان خط ح ط اقصر من تسع خط
ح ه صار خط ح ه اطول من تسعة اضعاف مثل خط ح ط فنسبة خط
ح ه الى خط ح ط اعظم من نسبة التسعة الى الواحد فنسبة خط ف س د الى
خط ح ط اعظم كثيرا من نسبة التسعة الى الواحد ونسبة خط ف س د الى
خط ح ط كنسبة خط آف الى خط ف ع فنسبة خط اف الى خط ف ع
اعظم من نسبة التسعة الى الواحد واذا ابدلنا تكون خط ف آ الى خط اع
اقل من نسبة التسعة الى الثمنية ونسبة خط ع آ الى خط آب اقل من
نسبة التسعة عشر الى الثمنية عشر فبالمساواة تكون نسبة خط ف آ
الى خط آب اقل من نسبة الذي يكون من ضرب التسعة في التسعة عشر

اللذين هما المعدمان الى اللذين يكون من ضرب الثمنيه في الثمنيه عشر
اللذين هما الثالث فهي اقل من نسبه مايه واحد وسبعين الى مايه
واربعه واربعين وكذلك يكون اقل من نسبه عشر الى التسعه عشر واذا
قلنا يكون نسبة خط اف الى خط فب اعظم من نسبة التسعه عشر
الى الثلثه ونسبه خط اف الى خط فب كنسبه خط جر الى خط
دل فنسبه خط جر الى خط دل اعظم من التسعه عشر الى الثلثه فاقول
ان نسبته اليه ايضا اقل من نسبه الثلثه واربعين الى السته وذلك
انه لما كانت نسبته خط دك الى خط دع اعظم من نسبه الثمانيه
وخمسه وسبعين الى الواحد فاذا قلنا يكون نسبه خط كب الى
خط بع لغل من نسبه الستمايه وخمسه وسبعين الى الستمايه واربعه
وسبعين ونسبته خط با الى خط بك اقل من نسبه العشرين الى
الواحد التي هي مثل نسبة ثلثه عشر الفا وخمسمايه الى ستمايه وخمس
وسبعين فبالمساواة يكون نسبه خط اب الى خط بع اقل من نسبة
ثلثه عشر الفا وخمسمايه الى ستمايه واربعه وسبعين التي هي مثل نسبه
نصفها التي هي سته الف وسبعمايه وخمسين الى نصفها التي هو ثلثمايه
وسبعه وثلثين واذا ركبنا كانت نسبة اع الى اب اعظم من نسبة سبعه
الف وسبعه وثمنين الى سته الف وسبعمايه وخمسين ولان نسبة
خط فب الى خط حط اقل من نسبة عشره الف ومايه وخمس وعشرين
الى تسع مايه وتسعه وسبعين ونسبه خط فب الى خط حط كنسبه خط

اف الى خط فح فنسبة خط اف الى خط ع ف اقل من نسبة عشرة
الف ومايه وخمسه وعشرين الى تسع مايه وتسعه وسبعين واذا
قلبنا يكون نسبة خط اف الى خط اع اعظم من نسبة عشرة الف ومايه
وخمسه وعشرين الى تسعه الف ومايه وسته واربعين ونسبه خط
اع الى خط اب اعظم من نسبة سبعه الف وسبعه وثمنين الى سبعه
الف وسبع مايه وخمسين فبالمساواة يكون نسبة خط اف الى خط اب
اعظم من نسبة الذي يكون من سبعه الف وسبعه وثمانين وعشره الف
ومايه وخمسه وعشرين الى الذي يكون من تسعه الف ومايه وسته
واربعين في سته الف وسبع مايه وخمسين التي هي مثل نسبه احد وسبعين
الف الف وسبع مايه الف وخمسه وخمسين الفا وثمان مايه وخمسه وسبعين
الى احد وستين الف الف وسبع مايه الف وخمسه وثلثين الفا وخمس مايه
ولنسبه احد وسبعين الف الف وسبع مايه الف وخمسه وخمسين الفا وثمان
مايه وخمس وسبعين الى احد وستين الف الف وسبع مايه الف وخمسه وثلثين



الفا وخمس مايه اعظم من نسبه ثلثه واربعين الى سبعه وثلثين ولنسبه خط

الى خط اَبَ اعظم كثيرا من نسبة ثلثه واربعين الى سبعه وثلثين
فاذا قلبنا يكون نسبة خط اَفَ الي خط فَبَ التي هي مثال نسبة خط
حَمَ الى خط دَكَ اقل من نسبة ثلثه واربعين الى سته وثلثين ذلك على جهة
اخرى وذلك انه لما كانت قد تبين ان نسبة خط اَفَ الى خط اَبَ اعظم من
نسبه احد وسبعين الف الف وسبعمايه الف وخمس وخمسين الفا وثمان مايه
وخمس وسبعين الى احد وستين الف الف وسبع مايه الف وخمس وثلثين الفا
وخمسمايه واذا قلبنا يكون نسبة خط اَفَ الى خط فَبَ التي هي مثل نسبة
خط حَمَ الى خط دَكَ اقل من نسبة احد وسبعين الف الف وسبع مايه الف
وخمسه وخمسين الفا وثمان مايه وخمسه وسبعين الى عشرة الف الف وعشرين
الفا وثلثمايه وخمس وسبعين والاحد وسبعين الف الف وسبعمايه الف
وخمس وخمسون الفا وثمان مايه وخمسه وسبعون هي اقل من سبع مرات وسبعي
مثل عشرة الف الف وعشرين الفا وثلثمايه وخمس وسبعون والثلثه والاربعين
هي سبع مرات وسدس مثل السته فنسبة خط حَمَ الى خط دَكَ اقل من

يد

نسبة الثلثه واربعين الى السته وذلك ما اردنا ان نبين
نسبة الشمس الى الارض اعظم من نسبة سته الف وثمان مايه وتسعه وخمسون
الى سبعة وعشرين واقل من نسبة تسعه وسبعين الفا وخمس مايه وسبعه
الى ماتين وسته عشر فليكن قطر كرة الشمس خط اَ وقطر الارض خط
بَ فاقول ان نسبة الكرة التي قطرها اَ الي الكرة التي قطرها بَ اعظم
من نسبة سته الف وثمان مايه وسبعه وخمسين الى سبعه وعشرين واقل من

لنسبة تسعه وسبعين الفا وخمس مايه وسبعه الى ماتين وستة عشر وذلك

انه لما كانت نسبة خط ح الى خط ت اعظم من نسبة تسعه عشر الى ثلثه

واقل من نسبة ثلثه واربعين الى سته صارت نسبة المكعب الكاين

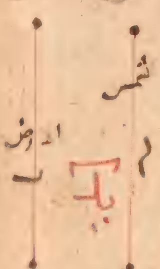
من خط آ الى المكعب الكاين من خط ت اعظم من نسبة سته الف وثمان مايه

وتسعه وخمسين الى السبعه والعشرين واقل من نسبة التسعه وسبعين

الفا وخمس مايه وسبعه الى المايتين وستة عشر ونسبة المكعب الكاين

من خط آ الى المكعب الكاين من خط ت كنسبة الكرة التي قطرها آ الى

الكرة التي قطرها ت فنسبة الكرة التي قطرها آ الى الكرة التي الشمس



قطرها ت اعظم من نسبة السته الف وثمان مايه وتسعه

وخمسين الى سبعه وعشرين واقل من التسعه وسبعين الفا

وخمس مايه وسبعه الى المايتين وستة عشر وذلك ما اردنا

يه

ان نبين ان نسبة قطر الارض الى قطر القمر اعظم من نسبه مايه

وثمنيه الى ثلثه واربعين واقل من نسبة ستين الى تسعه عشر فليكن قطر الشمس

خط آ وقطر الارض خط ت وقطر القمر خط ح فاقول ان نسبة خط ت الى

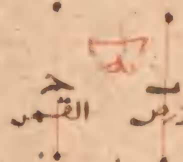
خط ح اعظم من نسبة المايه وثمنيه الى الثلثه واربعين واقل من نسبة

الستين الى التسعه عشر وذلك انه لما كانت نسبته خط آ الى خط ت

اقل من نسبة الثلثه واربعين الى سته صارت اذا ابدلنا نسبة خط

ت الى خط آ اعظم من نسبة السته الى الثلثه واربعين التي هي مثل

نسبة المايه وثمنيه الى السبعمايه واربعه وسبعين وذلك انه اذا

اذا ضوعفت ثمان عشر مرة كان المجتمع منه هذا المقدار ونسبه
خط آ الى خط ح اعظم من نسبة الثمنية عشر الى الواحد التي هي
مثل نسبة السبع مائه واربعه وسبعين الى الثلثه واربعين فبالمساواة
تكون نسبة خط ب الى خط ح اعظم من نسبه المائه وثمنيه الى
الثلثه واربعين فاقول انها اقل من نسبة الستين الى التسعه عشر
وذلك انه لما كانت نسبة خط آ الى خط ب اعظم من نسبه التسعه


عشر الى الثانيه صارت اذا خالفنا نسبه خط
ب الى خط آ اقل من الثمين نسبه الثلثه الى التسع
عشر التي هي مثل نسبة الستين الى الثلما يه وثمانين ونسبه خط
آ الى خط ح اقل من نسبة العشرين الى الواحد التي هي مثل نسبة
الثلما يه وثمنين الى التسعه عشر فبالمساواه تكون نسبة خط ب الى الخط
ح اقل من نسبة الستين الى التسعه عشر وقد كنا بينا انها اعظم من نسبة
المائه وثمنيه الى الثلثه واربعين وذلك ما اردنا ان نبين يو نسبته
الارض الى جرم القمر اعظم من نسبة الف الف ومائتي الف وتسعه وخمسين
الفا وسبع مايه واثنا عشر الى تسعه وسبعين الفا وخمس مايه وسبعه
واقل من نسبه مائتي الف وسته عشر الفا الى الف وثمان مايه
وتسعه وخمسين فليكن قطر الارض خط آ وقطر القمر خط ب فاقول
ان نسبة الكرة التي قطرها آ الى الكرة التي قطرها ب اعظم من نسبته
الف الف ومائتي الف وتسعه وخمسين الفا وسبع مايه واثنا عشر الى

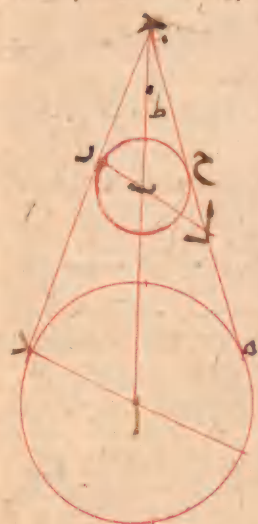
تسعه وسبعين الفا وخمس مايه وسبعه و اقل من نسبة مائتي الف وستة
عشر الفا الى سته الف وثمان مايه وتسعه وخمسين وذلك انه لما كانت
نسبه خط آ الى خط ت اعظم من نسبة المايه وثمنيه الى الماثنه واربعين
واقل من نسبة الستين الى التسعه عشر صارت نسبة المكعب الكاين
من خط آ الى المكعب الكاين من خط آ اعظم من نسبة الف الف ومائتي
الف وتسعه وخمسين الفا وسبع مايه واثنا عشر الى التسعه وسبعين الفا
وخمس مايه وسبعه واقل من نسبه مائتي الف وسته عشر الفا الى
سته الف وثمان مايه وتسعه وخمسين ونسبه المكعب الكاين من خط آ
الى المكعب الكاين من خط الارض ت كنسبة الكره التي قطرها
آ الى الكره التي قطرها ت فنسبة الكره التي قطرها آ الى الكره التي قطرها
ت اعظم من نسبة الف الف ومائتي وتسعه وخمسين والفا وسبع مايه
واثنا عشر الى التسعه وسبعين الفا وخمس مايه وسبعه واقل من نسبه مائتي
الف وسته عشر الفا الى سته الف وثمان مايه وتسعه وخمسين وذلك
ما اردنا ان نبين نر نسبه البعد الذي بين راس المخروط الظل الارض
من مركز الهلال اذا كان مركز القمر على محور المخروط المحيط بالشمس والارض
الى البعد الذي بين مركز القمر وبين مركز العالم اعظم من نسبة الواحد و
السبعين الى سبعه وثلثين واقل من نسبة الماثنه الى الواحد فليكن
مركز الشمس نقطة آ ومركز الارض نقطة ت ولنوصل خط آ ب ولنخرج
ايضا السطح الذي يمر بخط آ ب فالقطع الذي يحدث منه في كره جسم

الشمس هو دايرة فليكن دايرة ه د ومن كرة الارض دايرة زح وزه
المخ وط خطي ح ز ح ه وبضع ان مركز القمر على محور المخروط وهو نقطه
ط فاقول انه سيتبين ما قلنا فيما تقدم فلنوصل خطا د ا ز ت ولنخرجا
الى الجهة الاخرى الى نقطتي ك ل فلان نسبة خط د ك الذي
هو قطر كرة الشمس الى الخط ز ل الذي هو قطر كرة الارض اقل من
نسبة الثلثه واربعين الى السته يكون نسبه خط ا ح الى خط ح ت
اقل من نسبة ثلثه واربعين الى سته واذا خالفنا يكون نسبة
خط ب ح الى خط ح ا اعظم من نسبة السته الى الثلثه واربعين واذا
فصلنا يكون نسبة خط ح ت الى الخط ب ا اعظم من نسبة السته الى
السبعه وثلثين وقد كان تبين ان نسبة خط ا ت الى خط ب ط
اعظم من نسبة الثمنيه عشر الى الواحد فبالمساواة يكون نسبة خط
ح ت الى خط ب ط اعظم من النسبة الذي يكون من ضرب المتقدمين احدهما
في الاخر الذي هو مايه وثمانيه الى الذي يكون من ضرب التاليين احدهما
في الاخر الذي هو سبعه وثلثين فاذا فصلنا يكون نسبة خط ح ط الى
خط ب ط اعظم من نسبة الواحد والسبعين الى السبعه والثلثين وايضا
فان نسبة خط د ك الى خط ز ل لما كانت اعظم من نسبة التسعه عشر
الى الثلثه فنسبة خط ا ح الى خط ح ت ايضا اعظم من نسبة التسعه
عشر الى الثلثه فيكون اذا خالفنا نسبة خط ب ح الى خط ا ح اقل من
نسبة الثلثه الى التسعه عشر واذا فصلنا يكون نسبة خط ح ت الى

خط ب ج اقل من نسبة الثلثه الى السته عشر ونسبه خط ا ب

ايضا الى خط ب ط اقل من نسبة العشرين الى الواحد فبالمساواة

يكون نسبة خط ج ب الى خط ب ط



اقل من نسبة الثمن الى السته عشر

التي هي مثل نسبة خمسه عشره الى

اربعة فاذا فصلنا تكون نسبة خط

ج ط الى خط ط ب اقل من نسبه اثنا عشر

الى ربعه التي هي مثل نسبة الثلثه

الى الواحد وذلك ما اردنا ان يبين

تم الكتاب لارسطرخس في جرمي

الشمس والقمر وابعادهما

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الاستاذ المختص علي بن احمد النسوي رحمة الله عليه علما النجوم
اربع طبقات الاولى يعرف رقم التقويم ومعرفة الاسطرلاب حسب
ما هو مركب والثانيه يعرف مع هذا المدخل الى علم النجوم ويعرف
طبايع الكواكب والبروج ومن اجاتها والاحكام الواجبه عنها وهم
الاحكاميون والثالثه يعرف حساب اعمال النجوم وعمل الزيج وتعمل التقويم
والرابعه هم العالمون بالهيئة والبراهين الهندسيه على صحة الاعمال النجوم
وبقانون المجسطي ومن تصور ذلك فهو المنجم التام على التحقيق واكثر اهل
زماننا تلك قنعوا من علم التنجيم على الطبقتين الاولتين وقليل منهم
يبلغ الطبقة الثالثه واعلموا ما وراء ذلك ومعلوم عند العلما ان اصح الزيجات
الرصديه زيج البتاني لانه الى الصواب اقرب وعن الخطا ابعد لكنه
مبني على تاريخ الروم والهجره واستعمال هذين التاريخين بالاضافة
الى تاريخ الفرس يصعب بسبب الكبايس والكسور ثم ان الكيا السعيد
ابا الحسن كوشيار بن لبان الجيلي رحمه الله عليه ابدع زيجا وسماه الجامع
ووضع اوساط الكواكب على تاريخ الفرس فقرب تعمله واصلح ما سهله
وتمم ناقصه وعلامة ذلك معنا سديدا نعرفه من يعمل زيج اخر غيره ثم
يعمل زيج الجامع وجعل كذلك مقالتين الاولى يحسب والثانيه اوجزوا وبنى الكلام
على خمسه وثلاثين بابا الكيا اتى بامثله الابواب احتسابا بالتطويل فاذاني
الاجتهاد في اجابة اصدقائي خصوصا واهل عصري عموما الى ما التمسوه

ينبغي ان نعمل لكل باب مما لا يستخف على المتعلم وعلى معرفة ذلك ونصورة

ونكون هذه الامثلة كالاسطقسات الطبيعية المالئة ولكا الشرح الابواب

الغامضة من هذه المقالة ولكا الفضا لحق ذا الكتاب السعيد في الذي له

كتبت هذه على استادي لي تعلم الهيئة والتوفيق من عند الله في عصمتي

عن الخطا والزلل والتسديد لصالح القول والعمل انه الفعال لما يريد

وسميته كتاب الجوهرة امثلة الزيج الجامع وهذا ابتدا **مثال الباب الاول من المقالة الاولى**

اردنا ان نعلم تاريخ الهجرة وتاريخ ذي القرنين من الايام والسنة نقصنا ايام

تاريخ ذي القرنين لانه اقرب الى الطوفان وهي ٣٧٢٩١٤ ا

من ايام تاريخ الهجرة وهي ٣٤٩٩٧٣ ا بقي ٤٧٤٤ كو ىمو

وذلك ما بينهما من الايام ونقصنا سني ذي القرنين وهي الف وسبعمائة

واثنان وتسعون سنة ومائة واثنان وتسعون يوما من سني الهجرة وهي

ثلثة الف وسبعمائة وخمسة وعشرون سنة وثلثمائة وثمانية واربعون

يوما بقي تسع مائة وثلثة وثلثون سنة ومائتين وخمس وخمسون يوما وذلك

ما بينهما من السنين وعلى هذا القياس نعمل بسايرها **مثال الباب الثاني**

اردنا ان نعلم ان سنة غشنح للاسكندر كبيسة ام لا اسقطنا من هذه

السنة اربعة اربعة بقي ب علمنا ان السنة ليست بكبيسة **ومثاله**

في تاريخ الهجرة نقصنا وسط مسير يوم الشمس وهو ب لنطح

من مسير يوم القمر وهو ىح ز له بقي يد ما كو قسمنا الدور على هذا ان

جعلنا كل واحد منهما ثواني فيكون المقسوم ١٢٩٩٦٦٦٦ والمقسوم

علیه ٣٨٨٧ كر قسمنا الكثير على القليل خرج كط يوما وبقي
٢٣٢٧٧ ضربناها في ٦٠ بلغ ١٣٩٦٦٢٠ قسمناه على المقسوم
عليه الاولى خرج احدى وثلثون دقيقه وبقي ٣٦١٢٣ ضربناها
في ٦٠ بلغ ٢١٦٧٣٨٠ قسمناه على المقسوم عليه الاول ايضا
خرج تسعه واربعون ثانيه وبقي ١٦٤١٧ جعلنا ذلك ثانيه واحده
فخرج من القسمه كط يوما ل دقيقه ن ثانيه بالتقريب مثال وهي ايام شهور القمري
الباب الثالث في نقل سني الاسكندريه الى الايام كان الف وثلثمائه
وثمانيه وخمسين من سني الاسكندريه فضربنا ١٣٥٨ وهي السنون
التامه في ٢١٩١٥ خرج من الضرب ٢٩٧٦٤٥٧٠ قسمناه على ٦٠
خرج من القسمه ٤٩٦٠٩ كر وهي ايام هذه السنه فان اردنا ان
ننقل هذه الايام الى السنه ضربناها في ٦٠ بلغ ٢٩٧٦٤٥٧٠ قسمنا على
٢١٩١٥ خرج من القسمه الف وثلثمائه وثمانيه وخمسون والله اعلم
مثال في التاريخ العربي اردنا ان ننقل سنه اربع مائه وتسع وثلثين التي نحن
فيها ضربنا ٤٣٨ كر في ٢١٢٦٢ التي هي السنه التامه خرج من
الضرب ٩٣١٢٧٥٦ قسمنا على ٦٠ خرج ١٥٥٢١٢ وهي ايام
هذه السنه فان اردنا ان ننقل هذه الايام الى السنه ضربناها في ٦٠
بلغ ٩٣١٢٧٥٦ قسمناها على ٢١٢٦٢ خرج اربعمائه وثمانيه
وثلثون مثال في التاريخ الفارسي اردنا ان ننقل السنه الفارسيه التي نحن
فيها الى الايام وهي سنه فضربنا ثانيه التي هي السنون التامه في ٣٦٥

ويي ايام السنه الفارسيه بلغ ١٤٧٤١٤١ ومي ايام هذه السنه

فان اردنا ان نعمل هذه الايام الى السنين قسمنا هذه الايام على ٣٦٤

خرج اربعمايه وخمسه عشر فان اردنا المثال من الجداول نقلنا سني

الهجره وشهورها واياما التي نحن فيها في [illegible] من صفر سنة تلط فندخل

السنه التامه في جدول المجموعه فنجد اقرب الاعداد اليها وهي اربع

مايه وعشرون سنه وبازايها [illegible] وبقي [illegible] سنه طلبناها

في جدول المبسوطه فوجدنا بازايها [illegible] موبط فنزيد على الذي حفظنا ه

كل جنس على حسبه فنحصل [illegible]

~~فحصل [illegible] وهي ايام هذا التاريخ من الجداول طلبنا في~~

~~المجموعه احد السنه التي هي اقرب عدد الى ايامها وهو اقل منها فنجد~~

~~بازايها وعشرين في المجموعه [illegible] نقصناها من الذي معنا وثبت السنه~~

~~على التي فبقي [illegible] موبط من المبسوطه بازايها موبط نقصناها من الذي معنا~~

~~بقي [illegible] من صفر وحصلت هذه الايام من الجداول وعلى هذا~~

نعمل بتاريخ الفرس والروم مثال الباب الرابع كان التاريخ للرومي معلوما

لنا واردنا ان نعلم منه تاريخ الهجره جعلنا سني الرومية التامة التي هي

الف وثلثمايه وثمانيه وخمسون اياما كما تقدم العمل في مثاله فكان

[illegible] وهذا التاريخ اقدم من العربي بايام عددها [illegible]

نقصناها من الايام المعلومة لان المعلوم اقدم بقي [illegible]

وهي ايام تاريخ العرب جعلناها سنين بان ضربناها [illegible] بلغ [illegible]

١

[illegible]

ونقسم على ٣٦٥ خرج ٩٦ وبقي ٢٤ جعلناها

يوما واحدا فيكون سبعه وتسعين يوما من السنه التامه

تكون مائة اشهر وسبعه ايام فيكون اول يوم من اول سنه الالف

وثلثمائه وتسعه وخمسين اليوم الثامن من شهر ربيع الاخر سنه اربع

وتسعه وثلثين من تاريخ الهجره وعلى هذا استخرج المجهول من المعلوم

في التاريخين الباقيين مثاله من الجدول كان تاريخ العرب معلوما

لنا وهو الثامن من شهر ربيع الاخر من شهور سنه تلط واردنا ان

نعلم منه تاريخ الفرس جعلنا هذا التاريخ اياما من الجدول كما بينا فكان

همحح ل ولان المعلوم اقدم نقصنا منه ايام ما بين التاريخين

وهي اره كد بقي همحح جعلناها سنينا من جدول تاريخ الفرس كما

عملنا فوجدنا في المجموعه بازا ٣٩٢ سنه هلط مدم نقصناها

من الذي معنا بقي حب كح كو طلبنا في المبسوطه ما يساويها او ما هو

دون التمام هو اقل منها فوجدنا بازا كح سنه ب نط نه نقصناها من

الذي معنا بقي هطلا ووردنا كح سنه على السنه التي معنا لمع نبه وطلبنا

بازا الشهور مثل الايام الباقيه التي معنا فوجدنا بازا مهرماه حل و هي

الشهور التامه اسقطناها من الذي معنا بقي واحد وهو اول يوم من

ابان ماه سنه نبو ليزدجرد من شهر تشرين الاول سنه

غشنط من تاريخ الروم والثامن من شهر ربيع الاخر سنه تلط من تاريخ

العرب مثال الباب الخامس اردنا مدخل تشرين الاول في سنه المذكور

بقي ح

القينا من السنين مع السنة التي نريد سبعة سبعة بقي ا عددنا
من يوم الاثنين فكان اول يوم لشهرين لاوّل يوم الثلثا واسقطنا
ايضا من السنين كج كج بقي سه طلبنا في الجدول بازاء الله وجدنا سطر
الاول فكان ه علامة يوم الخميس مثاله في العرب اردنا مدخل
شهر رمضان في سنة ثلط جعلناها اتاما كما تقدم المثال لعلمه فكان
سا ا كا كا ا ا وردنا عليه ايام تامه لسهر ومتى مرّ اول المحرم الى اخر
شهر الله شعبان بان ناخذ اربعة اشهر تامة واربعة ناقصة فيكون
ط كا كا كا ا الفينا منها سبعة سبعة فلم يبق شي فدل على ان
اول يوم من شهر رمضان في سنة ثلط يوم الخميس لانه ان بقي شي دون
السبعة نعد من يوم الخميس فاليوم الذي ينتهي اليه يكون مدخل
هذا الشهر ونسقط ايضا من السنة التي نريد ما بقي وعشرة ماتين وعشرة
بقي نط طلبنا ما بازائها من جدول المدخل فوجدنا ه فهو اول يوم
الخميس والمثال في التاريخ الفارسي اردنا ان نعلم اول سنة نبو ليزدجرد الذي
نحن فيه الى يوم من الايام السبعة القينا من السنين مع السنة التي
نريد سبعة سبعة بقي د عددنا من يوم الثلثا فكان يوم الجمعة اول
هذه السنة يوم الخميس ثم اردنا مدخل شهرها هذه السنة زدنا
على هذا لكل شهر يومين بعد فروردين ماه فكان روز هرمزد من ماه
مهر يوم الثلثا وان اردنا من جدول المدخل القينا من السنين سبعة
ايضا بقي د طلبنا في الجدول تحت د بازاء فروردين ماه فوجدنا

فيكون ٤ سوّنه

سطرقه

ه فهو علامه يوم الخميس يوم نيروز في هذه السنه طلبنا تحت
ح ايضا بازا مهرماه فوجدنا ح وهي علامه يوم الثلثا وهو روز
هرمز من ماه مهر مثال الباب السادس الاعياد والموقتات التي المثال
اكثر من الذي اشار اليه الى صوم النصارى فان علما الحساب
والتنجيم قد استخرجوا لاول هذا اليوم حسابا وعملوا له جداول كثيره
وبعضهم مخالف لبعض وقد وضع الكتا السعيد جدولا اخر في النسخه
الثانيه وقال في هذه النسخه الصوم الكبير اقرب الى الاجتماع الكاين
فيما بين اليوم الثاني من شباط الى الثامن من اذار وله حساب يوافق
هذا واجمعوا على ان صومهم يدور بين الثاني من شباط الى الثامن من اذار
وهذا الحساب الذي اشار اليه الكتا واتفق عليه النصارى هو الحساب
المعروف بالجاسوس الذي الف عليه احمد بن هرون رساله حسبه وهي
هذه قال اذا اردت ذلك خذ سني الروم الناقصه المنكسره وزد عليه
ابدا خمسه ثم القِ منها نط نط فما بقي دون نط فاضربه في نط فان كان
الجميع مائتين اكثر وخمسين نقصت منه واحدا وان كان دون ذلك لم ينقص
منه شيئا فما حصل فالقه ل ل واعتمد على ما بقي فان كان اقل من
ثمانيه وعشرين فالصوم في ذلك اليوم من شباط ان اتفق ان يكون
يوم الاثنين والا فالاثنين الذي بعده وان كان الباقي كط او اكثر فانقص
منه كح وهي ايام من شباط فما بقي فالصوم في ذلك اليوم من اذار ان
اتفق ان يكون يوم الاثنين والا فالاثنين الذي بعده مثاله اردنا ان

نعلم ابتدا صوم النصارى في الشهور سنة غشنط الذي التريخين
زدنا عليه خمسه حصل ١٣٦٤ القينا منها مط مط بقي يه فزدناها
في نط بلغ ٢٨٤ وهو اكثر من مائتين وخمسين نقصنا منه واحدا
بقي ٢٨٣ اسقطنا منها ل ل بقي يد وهو اقل من ثلثين وعشرين
فدل على ان الصوم يوخذ ذلك اليوم من شباط فلما كان يوم يد من شباط
يوم الاحد فقد صح ان الصوم يوم يه من شباط وكو من شعبان ودور
رشن من ماه اسفندارمذ على ان المسترقه في اخر السنة ثم لمثله
ابواب الفصل الاول امثلة الفصل الباب الثاني الاول منه لا يحتاج الى مثال لانه
ظاهر على ما قيل فيه مثال الباب الثاني منه وهو تعديل ما بين سطري الجداول
وغايه قوام الامر في حل الزيجات والعمل بالجداول النجوميه وتقطيع
الكردجات ومداره على مسئلة واحدة اوردها اقليدس في المقاله
السادسه من كتابه في الاصول المقادير وفي المقاله السابعه على
جهة الاعداد وهي ان الاعداد الاربعة المتناسبة اذا كانت اربعة
اعداد متناسبة سمي الاول والرابع الطرفين والثاني والثالث الواسطتين
فاذا ضرب الاول في الرابع وقسم المبلغ على الثالث خرج من القسمة
الثالث واذا قسم على الثالث خرج الثاني وكذلك اذا ضرب الثاني في
الثالث وقسم على الاول خرج الرابع وان قسم على الرابع خرج الاول
مثاله اعداد آ ٢ ٤ ٨ متناسبة نسبة آ الى ب كنسبة د الى
ح فضربنا آ في ح مثل ضربنا ب في د وان قسمنا ح وهو

من ضرب الطرفين احدهما في الاخر على ب وهو الثاني خرج
د وهو الثالث وان قسمنا على اربعة خرج ٢ وهو الثاني وكذلك
ان ضربنا ٢ في كح وهما الواسطتان وقسمنا المبلغ على ا خرج
٨ وان قسمناها على الطرف الاول وهو خرج الرابع وهو ٨ وان
قسمناها على ٨ خرج ا وهو الاول فان كان واحد من هذه الاعداد
مجهولا واردنا ان نحصله معلوما من الثلثة المعلومة فلا بد ان
يكون المجهول اما واحدا من الطرفين واما واحدا من الواسطتين فان
كان المجهول احد الطرفين ضربنا الواسطتين احداهما في الاخرى وقسمنا
المبلغ على الطرف المعلوم لتخرج من القسمة الطرف المجهول وان كان
المجهول من الواسطتين ضربنا الطرفين احدهما في الاخر وقسمنا المبلغ على
الواسطة المعلومة فتخرج الواسطة المجهولة مثاله اذا كان المجهول مثلا
الرابع ضربنا ا في ٨ وهما الواسطتان فبلغ ٨ قسمناه على ا فخرج ٨ وهو الطرف
المجهول ولو كان المجهول الثاني وهو من الواسطتين ضربنا ا في ح وهما
الطرفان فبلغ ٨ قسمنا ذلك على اربعة وهي الواسطة المعلومة تخرج ٢
وهو الثاني المجهول من الواسطتين وعلى هذا استخراج المجهول اذا كان
الاول او الثالث ونحو هذه الزيادة ولمثال هذا المثال وشرحنا شرحها
بسط لاب قوام الدمن في الاعمال النجومية مبني هذا في الجداول كلها
ايضا كما قال الكتاب السبعة اربعة اعداد متناسبة وهي تفاضل ا
ما بين سطري العدد وتفاضل ب ما بين سطري الجدول والبعض ج

...وامّا بعض ما بين سطري ... حدد ...
المطلوب لبعض ما بين سطري الجدول ضربنا البعض المطلوب فيما بين سطري ...

من تفاضل سطري العدد والبعض د مـ من تفاضل سطري ب مـ العدد
في تفاضل سطري د مـ الجدول وقسمناه على تفاضل سطري العدد
خرج بعض ما بين سطري العدد ضربنا بعض ما بين سطري الجدول
في تفاضل سطري العدد وقسمناه على بعض ما بين سطري الجدول
خرج بعض ما بين سطري العدد ثم ان وجب الزيادة على ما في الجدول
زدنا وان وجب النقصان نقصناه مثاله في استخراج الثالث من هذا الفصل
فهو انا اردنا جيب قوس كه مـ دخلنا بالقوس في سطري العدد
في جدول الجيب فوجدنا بازائنا كه منه كه كا كو وهو حصة كه درجة وبقي
لنا من الاعداد المتناسبة ا مـ وهي تفاضل سطري العدد وتفاضل
سطري الجدول وبعض ما بين سطري العدد وهو مـ ا وبقي بعض
ما بين سطري الجدول مجهولا ضربنا ما بين سطري الاول وهو نو مـ
مه وهو الثالث خرج من القسمة ثوالث وقسمنا على الاول وهو نو خرج
من القسمة لط مـ نو فهو الرابع المجهول زدنا كل جنس على جنسه لان
الجدول الى الزيادة فحصل كو ا كد لا واضعفنا الثوالث لانها اقل
من ل اسقطناها وان كان اكثر جبرناها وزدنا على الثواني
واحدا وعلى هذا الرسم ه وان اردنا جيب قوس مـ ... حططنا الجيب المعروض
له كه بر مثال دخلنا بالقوس في سطري العدد فوجدنا بازائنا له كه و
له نو من سطور العدد من الجيب نقصناها من الذي بعد ايضا ... وحصل
لنا من الاعداد الاربعة المتناسبة ثلثة وهو ونه لا وبقي لنا بعض

ما بين سطري العدد وا العدد مجهول وهو الثالث فنضرب الرابع وهو
و نه في الاول وهو درجة واحدة فقسمنا على سه فخرج ح كح
لعينها كه كو فيكون كو ح كح وهو جيب قوس له كه بر فهو الثالث المجهول
من الاعداد المتناسبة مثال المثال الرابع من اذا اردنا ان نعلم سهم
قوس عرنه من جدول السهم فوجدنا ازا عر من سطر العدد
مو ل نا من جدول السهم والتفاضل ضربناها في نه
حصل نو لح ك زدناها على ما معنا حصل مركو كدك وهو سهم قوس عرنه من
جدول السهم وان اردنا ذلك من جدول الجيب نقصنا هذه القوس من
صه لانه اقل منه بقي نه اخذنا جيبه فكان نحله م نقصناها
من سه بقي مركو كدكه ومثاله في قوس اكثر من صه اردنا سهم
قوس قه لو من جدول الجيب فكان نوح ه زدنا على سه بلغ عوح ه
وهي سهم قوس قه لو من جدول الجيب استخرجنا فوجدنا بازا
قه لو من جدول السهم عه لامه والتفاضل ا كا لح عدلناه فبلغ سهم
قه لو عوح ه يساوي الاول فان اردنا سهم قوس مثل لد كه ولدد نا
قوسه نقصناه من سه بقي كه له نقصناه من صه فبقي قوس
هذا السهم من جدول الجيب مثال المثال الخامس اردنا وتر قوس مركه وان
اردنا قوس هذا الوتر نصفنا هذا الوتر فكان كح ما اخذنا
قوسه من جدول الجيب فكان كو ضاعفناه بلغ مركه فهو قوس هذا
الوتر مثال المثال السادس على ما حكاه الكيا السعيد رحمة الله عليه انا

اذا شكلنا في جيب كه اخذنا نه فكان سه كح لح واخذنا جيب تمام
نه اعني عج فهو نج ما كح ضربنا احدهما في الاخر منحطا فبلغ [illegible] واذا
ضاعفناه وجبرناه حصل كد كد نه فهو جيب كه ولذا شكلنا في
جيب كه اخذنا جيب ل و نه وضربنا جيب نه وهو [illegible] في
جيب و بلغ نه [illegible] جمعناهما بلغ كه كا كو فهو جيب خمسة وعشرين مثلا
امثلة الفصل الثاني من الكتاب امثلة الفصل الثالث من المقالة الاولى
اذا اردنا ان نعلم الظل الاول لقوس ك اخذنا جيب هذا القوس فهو
ك لا نو و قسمناه على جيب تمامها نو كز ند خرج من القسمة كا لم ير
وهو الظل الاول لقوس ك فان اردنا قطر هذا الظل قسمنا هذا
الظل على جيب هذا القوس الذي ك لا نو منحطا خرج ا د نه فهو قطر
هذا الظل وان شئنا اخذنا مربع الظل فهو د نو ند وجعلنا ثوالث
فكان كم ٢٨٦١ فزدناه على مربع المقياس الذي هو سم ومربعه ثوالث
٣ ٩٩ [illegible] بلغ الجميع كم ١٢٤٨٨٦١ ثوالث اخذنا جذره فكان
دقائق قسمناها على سه خرج ا د مساويا للاول لان الاول كان
ا د نه والذي اخذنا جذره كان اصم تخرج بالتقريب فان اردنا قوس
الظل جعلنا الظل لد لح كح [illegible] قطر هذا الظل فكان ا ط نو قسمنا
الظل على هذا ايضا خرج ك وهو جيب القوس الذي نريد اخذنا
قوسه ايضا فكان الظل الثاني لقوس لد له اخذنا جيب هذا
القوس وهو لد ح نج وجيب تمامها وهو مط كج مر قسمنا هذا على الاول خرج

ضربناه في يح خرج لو وهو الظل الثاني لقوس لد له فان
اردنا قطره قسمنا هذا الظل على جيب تمام هذا القوس وهو مط لح مز فخرج
من القسمة كا نفرنها وان شئنا اخذنا مربع الظل وهو ه مه لو وجعلناها
ثواني وكان ٣٦٧٨٩٩٤ جمعناهما فكان ايضا كا نفرنها وهو مساو للاول
وان اردنا قوس الظل قسمنا الظل فهو بو كد على قطره الذي هو كا
فخرج مط مح وهو جيب تمام القوس اخذنا قوسه فكان نو نقصناها
من صه بقي لد وهو قوس ظل بو كد نفرنها مثل الاول مثال الباب الثاني
اذا اردنا ظل قوس يه م من جدوله فاخذناه كما بينا في اخذ الجيب
والسهم فكان يو مط لو وان اردنا قوس هذا الظل من الجدول فناخذ
كما بينا فيخرج يه م وان اردنا ان نضرب يه م في ظل نه وان اردنا ان
نقسم يه م على ظل نه ضربنا يه م في ظل م درجه الذي هو نه ك
فيخرج من الضرب [illegible] وهو ما يخرج من قسمة يه م على ظل له فاذا
قسمنا على نه خرج يه م واذا اردنا ان نضرب ظل نه في ظل ع
مثلا او قسم ظل ع على ظل نه او ظل نه على ظل ع فمصرح بسبعك
الضرب في القسمة على جيب نه وجيب ع مثال الباب الثالث كان لنا
معنا من طوله اثنا عشر جزءا من الاصابع او من الوسامير او الاذرع
وكان ظله في وقت من الاوقات في النهار عشرين جزءا من تلك
الاجزاء اردنا ان ننقل هذا الظل الى مقياس طوله عشرة اجزاء من
تلك الاجزاء ضربنا ك وهو الظل المعلوم في العشرة الذي هو اجزا

المقياس الثاني بلغ ما مثن قسمناها على الذي هو اجزا المقاييس الجدول
فان اردنا ان نحول عشرة اصابع الى الاقدام ضربنا عشرة اصابع
في له دقيقة بلغ ه نه وهي اقدام على ان المقياس سبعة اجزا ونصف
فان اردنا ان ننقل ه نه الى الاصابع قسمنا على له دقيقة خرج
من القسمة عشرة وهي اصابع على ان المقياس يب الباب الاول الفصل
لا نحتاج الى مثال لانه ظاهر مثال الباب الثاني منه اذا اردنا استخراج
وسط الشمس لليلة دوربهرام من ماه اسفندارمذ سنة شفه للبرد
خرد على ان الماضي منها يح آ نه طلبنا في جدول المجموعة من جدول
وسط الشمس مثل شفه او ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه
فوجدنا الاقرب لسنة لليها شفا وبازائها يا كد مح لج اسقطناها على ال
وبقي معنا سنة واحدة فاخذنا ما بازائها من جدول المبسوطة وهو
ياكط مه مو يا كد له كد زدنا على هذا ما بازا اسفندارمذ ماه الذي
بالجمع حتى يكون مع المسترقة وهو يا يح يا لو حصل زدنا عليه ما
بازاء ك من جدول وسط الايام وهو ح يو مح لط حصل يا لح كط لط
وهو وسط الشمس لنصف نهار روز بهرام وهو ه مو ل حصل يو دمد
اسقطنا منها دقايق تعديل الايام وهي د لح تبقى معنا يو
وهي ساعات التقويم بعد نصف النهار روز بهرام اخذنا من جدول
الساعات بوسطها فوجدنا ما بازاء يو من وسط الساعات ح لط
ي دقايق وثواني زدنا على الذي معنا حصل يا مد ط د واخذنا ما بالجا

بانه موجد بالدل بوالث ورو ابع زدناها على الذي معه احصل
ناند طدل وهو وسط الشمس للمذكور مثال الباب الثالث
اردنا ان ننقل هذا الوسط الى طول بلدنا التي هي مدينه الذي وطولها
من المغرب على ما صح الجندي بالرصد الفخري فح نه اسقطنا من
صه تقي ومه ضربناها في ربعه بلغ كر احذنا ما نا ريها من جزول
الساعات فكان اولد زدناها على الوسط لان طول بلدنا
امامن صه بلغ ~~وهو وسط لان طول بلدنا اقل من~~ نابدى ناولد
بلغ ——— وهو وسط الشمس المحقق فنفصل ما بين الطولين
ونعدلك الايام في الوقت المذكور في بلدنا وعلى هذا استخرج اوساط
الكواكب في الاوقات التي نريدها وهذه الزيادة والنقصان
موضوعه في اخر جداول اوساط الكواكب وهو المعروف بما بين
الطولين مثال الباب الرابع اردنا ان نعلم اوج الشمس في التاريخ المذكور
نقصنا من سني يزدجرد عشرها وهي لح سه بقي ٣ ٤ ٣
وهي دقايق وثواني قسمناها على سه خرج ٥ درج مح دقيقه
ثانيه زدناها على موضعها لاول سنه يزدجرد وهي ح لا تلغ كد يد مح مح
——— وهو الاوج المعدل لهذا الوقت ومثال تعديل الاوج من الجدول
طلبنا في جدول ما بين السنه في جدول حركه الاوجات فنجد بازا
شمه سنه دل زدناها على موضعها ——— الاول بلك
يزدجرد وهي ب يح لا حصل ب كو ح واخذنا ما بازا فى سنه

في جدول عشرات السنين فكان زدنا على ما كان معنا حصل ابد
كد يح وزدنا عليه ما بازا سنه واحده وهو ند ثانيه حصل
ب كد لح نز وزدنا ما بازا احد عشر شهرا من جدول الشهور فهو
نه ثانيه بلغ ب كد نز مه وزدنا عليه ما بازا الايام مع المسترقه
وهو كه يوما وبازائه نه ك بانه بلغ الجميع ب كد يج مح وهو مساو
للاول وهو الاوج المعدل في هذا الوقت واما موضع الجوزهرات
اردنا موضع جوزهر زحل اول يوم من ملك يزدجرد فنا خذ الدرجه
في هذا الوقت وهو ح يح مه ونقصنا منه نز درجه بقي و ك مه
نقصنا ايضا منه صه درجه بقي ح ا مه وهو موضع جوزهره اول يوم
من ملك يزدجرد فان اردنا تعديله للتاريخ المذكور عدلناه كما
بينا في الشمس اما من السنه الماضيه بعد الاوج واما من الجدول
الموضوع لها فكان جوزهر زحل في الوقت المذكور ح يو كح مح
وعلى هذا يستخرج باقي الاوجات والجوزهرات وتعديلها مثال
الباب الخامس اردنا ان نعلم دقائق تعديل الايام في التاريخ المذكور
ووسط الشمس ما يد ك نا نقصنا من هذا الوسط عشره بروج وسته
عشر درجه بقي ح كح ك نا وهو حاصل الوسط واخذنا مطالع درجه
الشمس بالاستوا فهو شمه طد على ان موضع الشمس في الحوت
يح ح لو نقصنا منها عشره بروج واثني وعشرين درجه وثلثين دقيقه
بقي كد ك وهو حاصل المطالع اخذنا الفعل وهو بينه وبين حاصل الوسط

فكان ح ز فاذا ضربناه في اربع خرج دكح وهو دقايق من ساعة
من تعديل الايام مثال الوجه الثاني زدنا على الوسط للوقت المذكور
ست درج واربع دقايق بلغ ياك ند اخذنا الفصل بينه وبين مطالع
تقويم الشمس بالاستواء وكان ا د ضربناه في اربعه كان الضا دكح يساوي
الاول وقد وضع الكتاب السعيد جدولا للتعديل على ان اوج الشمس
ح كد من الجوزا والتفاوت بين سطور اعداده و درج اجتنابا للتطويل
وطلبا للاختصار سهلناه وقربناه من درجه الى مثلها على النظم الطبيعي
ليكون اسهل ماخذا واسرع عملا وهو هذا الجدول لم يكن في الاصل
وجدول تعديل الايام بلياليها يوخذ بوسط الشمس وينقص من ساعات
التقويم مثال الباب الاول زدنا تقويم الشمس على التاريخ المذكور ونضع
الوسط المستخرج وهو ط د ا و ل ونقصنا منه الاوج الذي عدلناه
وهو ب ند يح بقي ح ط مه كو ل وهي الخاصه اخذنا لها التعديل فكان
بعد الجبر ا كح له زدناه على الوسط حصل ط ا مح لو وهو تقويم
الشمس في الوقت المذكور مثال الباب السابع في تقويم القمر والكواكب
السيارة مثال الباب التاسع اذا اردنا عرض القمر المقوم للوقت المعلوم
نقصنا جوزهر المقوم [illegible] كه لا من القمر المقوم وهو ماو ك تغ
ز مط وهو حصه العرض وهو اكثر من [illegible] واقل من [illegible] دل على
ان عرض جنوبي [illegible] العرض [illegible] ولعرض القمر
واخذنا عرضه فكان ح كح ما [illegible] بالحساب هكذا اخذنا

حسب حصه العرض فكان ما لح وضربناه في ظل العرض كله وهو

كه به خرج من الضرب سـ حه لح وهو ظل العرض قوسناه في جدول

الظل فكان به كح مساويا لما خرج من الجدول واما الوجه الاخر

من هذا الباب في النسخه الثانيه وليس صحيح وله وجه اخر صحيح

من قول كتاب السعيد وهو ان نضرب جيب حصه العرض وهو لط لح

في جيب العرض كله وهو به بد بلغ ح له قسمناها على جيب تمام العرض

فهو نط مو خرج ح لح وهو جيب العرض قوسناه وكان ح كح

مساويا للاول مثال الباب العاشر اذا اردنا نعلم عرض زحل في وقت المذكور

اخذنا مركزه المعدل وهو ما و مح زدنا ادرجه بلغ ما لح مح وهو مركز

المعدل الحقيقي زدنا عليه نه درجه بلغ له مح اخذنا به دقايق

حصص العرض وكان نه دقيقه واخذنا تدوير زحل وهو د كد نط

ومركزه وقع في النصف الاعلى من الجدول اخذنا بالتدوير عرض زحل

الشمالي فكان ب له ضربناه في دقايق حصص العرض بلغ ب و مو

وهو عرض زحل في الشمال وعلى هذا يعمل في استخراج عرض المشتري

والمريخ ؛ فان اردنا ان نعرف عرض الزهره في الوقت المذكور اخذنا

مركزها المعدل الحقيقي ح بروج بلغ ا ما كا اخذنا به دقايق حصص

العرض فكان مد ضربناها في الميل حصل مح نه وهو العرض الاول

في جهه الجنوب لان المركز الى الزياده والتدوير وقع في نصف

واحد من سطري العدد ثاني // ثم اخذنا بمركزها المعدل دقايق

حصص العرض فكان لط ضربناها في الانحراف بلغ كط ند وهو
العرض الثاني في جهة الشمال لان هذا المركز وقع في النصف
الاعلى وتدويرها اقل من و بروج وهو الدال لتوابعها ثا لث
اخذنا دقايق حصص العرض التي هي لط وضربناها في ى دقايق
حصل و ك وهو العرض الثالث وهو ميل فلك البروج ويكون الزهرة
شماليا ابدا جمعنا ما وافق منها في جهة الشمال فكان لو كد
اسقطنا منها الذي خالفها في الجهة وهو مح نه بقي ركح وهو عرض
الزهرة في جهة الجنوب وعلى هذا استخراج عرض عطارد مثال الصعود
والهبوط من هذا الباب زحل بعد ى ايام من التاريخ المذكور فكان مركزه
المعدل الحقيقي ما ح نه وتدويره ه له زدنا على المركز ن درجه
بلغ ا د نه اخذنا به دقايق حصص العرض فكان مر واحدنا بهذا
التدوير عرضه في الشمال فكان ه مر وزدنا على الموضع الاول
فدل على ان عرض زحل صاعد في الشمال وعلى هذا القياس باقيها
مثال الباب الحادي عشر كان التعديل الاول لزحل ط د زدنا على
مركزه وسط يوم وهو ه دقيقة بلغ ح كرمه اخذنا بهذا المركز التعديل
فكان ط مح اخذنا التفاوت بين التعديلين حصل ه ثانية
نقصناها من وسط يوم بقي ح ا مح فهو وسط اليوم للمعدل واخذنا
تعديله الثاني بالتدوير فكان ه نه زدنا على التدوير خاصه
يوم بلغ ح كو ح اخذنا بهذا التدوير تعديله الثاني فكان ه مح ند

سهما وكان ب موضح

اخذنا التعديل هو ... تعديل يوم ونقص من وسط اليوم المعدل
ب ثالثه دل على ان زحل امام وابتدا الرجوع مثال اخر اخذنا
لمركزه المعدل الحقيقي وهو ما يح مح المقام الاول من جدوله فكان
د كـ نا نقصناها من الدور بقي ح نه ط وهو المقام الثاني اخذنا
تدويره فكان ح له نو زاد على المقام الاول ونقص من الثاني فدل
على رجوع الكوكب اخذنا التفاوت بين التدوير والمقام الاول
حصل د ه قسمنا على خاصه يوم زحل وهو نر دقيقه خرج
ح نه وهو عدد ايام من ابتدا رجوع زحل مثال الثالث اردنا حال
زحل في فلك تدويره وحال فلك تدويره في اوجه فوجدنا مركزه
د كو م فيما بين البعد الاوسط الى البعد الاقرب من جدول
التعديل الاول على التوالي دل على ان فلك تدوير زحل صاعد من
البعد الاوسط الى البعد الابعد من فلك الاوج ووجدنا تدويره
وهو د كه نو في جدول التعديل الثاني فيما بين البعد الاوسط
الى البعد الاقرب من فلك تدويره تمت امثلة الفصل الرابع من الكتاب
امثلة الفصل الخامس مثال الاول منه اردنا الميل الاول لبرج الجوزا نه مح وهو
جزا ضربنا جيب هذه الاجزا وهو يو ح لو في جيب الميل كله الذي
هو كد ... نه بلغ كح نه ما وهو جيب الميل الاول لهذه الاجزا مثال کد ه ه
الثاني منه اردنا ان نعلم مطالع كح من برج العقرب بخط
الاستوا اخذنا جيب هذه الاجزا وهي كو كر كر وقسمناها على جيب

ظل ميل هذه الاجزا منحطا التي هي نو نح له خرج من القسمه لح كو
وهو جيب تمام المطالع قوسناه فكان لط نز نقصناه من
ص نقي نح ما وزدنا على قف بلغ رل ب وهو مطالع الجزء المفروض
بخط الاستوا مثال الوجه الثاني منه قسمنا ظل ميل هذه الاجزا
وهي كد على ظل الميل كله الذي هو كب ب خرج مو وهو جيب
المطالع قوسناه فكان نم زدناه على قف بلغ رل ز تقريبا للاول
فاذا اخذنا مطالع هذه الدرجه من الجدول كان رل ز واذا
اخذنا التفاوت بينهما وردنا نصفه على الاول لكون رل ز فهو المراد
مثال الوجه الثالث اخذنا الميل الاول لهذه الاجزا فكان ع ل لح
قوسناه في جدول الميل الثاني خرج رل ه مساويا للعمل الاول
مثال الثالث الثاني اردنا نعلم الميل الثاني للدرجات المذكورة وهي
نه مح من الجوزا قسمنا جيب مثل هذه الاجزا فهو كح نه على جيب تمام
الاجزا فهو نط مب ز خرج من القسمه لح كب وهو جيب الميل الثاني
قوسناه فكان كب نه نا وهو الميل الثاني لهذه الاجزا مثال الوجه
الثاني ضربنا جيب هذه الاجزا وهي نو ح في ظل الميل كله
وهو كب ب خرج من الضرب كه كح وهو ظل الميل الثاني قوسناه فكان
كب نو مثال الوجه الثالث قوسنا هذه الاجزا في مطالع الاستوا وكان نو ح من الجوزا
فهو عكس المطالع اخذنا مثله الاول فكان كب نه نه فهو الميل الثاني
مساويا للاول مثال المثال الرابع منه اردنا ان نعلم بعد نصف النهار الواقع من معدل النهار

وموضعه في آخر سنه شفلردجرد في الجدي ح له وعرضه سو كه
في الشمال فلان عرض هذا الكوكب والميل الثاني لدرجته
يخرجان من دايره واحده لان موضعه بالعرف من اول المنقلب
واذا انقصنا الميل كله وهو كج له من عرضه وهو سو كه بقي لح كه
وهو بعد الكوكب عن معدل النهار وان شينا اخذنا الميل الثاني
لدرجته وكان كج لا نح نقصناه من العرض بقي لح كه واخذنا جيبه
فكان لر مو ضربناه في جيب تمام الميل كله الذي هو نه نط يا خرج
من الضرب لد ك ح قسمناه على جيب تمام الميل الثاني الذي هو نه نط يا
حصل من القسمه لر بو وهو جيب بعد الكوكب عن معدل النهار وقوسناه
فكان لح كه وهو بعد الكوكب عن معدل النهار مثال الباب الخامس
منه اردنا ان نعلم عرض البلد فاخذنا غايه ارتفاع الشمس نصف
نهار روز خرداذ من ماه خرداذ سنه تند ليزدجرد بالاسقفسا
فكان عه مح وموضع الشمس في الثور كح مح بتقويم تعديل الايام
وميل درجتها يح مح مح نقصناه من غايه الارتفاع لان الميل الشمالي
بقي نه يه وهو تمام عرض البلد انقصناه من صه بقي لو وهو عرض
البلد مثال الباب السادس منه اردنا سعه مشرق النسر الواقع قسمنا جيب
بعده عن معدل النهار لر بو على جيب تمام عرض البلد وهو مح مح
خرج من القسمه مه يا وهو جيب تمام سعه المشرق قوسناه فكان
مط مط وهو سعه مشرق الكوكب مثال الوجه الثاني ضربنا جيب تمام

بعد درجه الكوكب عن معدل النهار [illegible]
[illegible]

لسعة المشرق قوسناه فكان مرط نقصناه من صه بقي مطنا
قربنا من الاول مثال الباب السابع اردنا تعديل نهار درجه
نسر الواقع قسمنا جيب تمام سعة مشرق الكوكب فهو لج ما كـ على
جيب تمام بعده من معدل النهار فهو مـر خرج مطكج وهو جيب تمام
التعديل قوسناه فكان نه كج نقصناه من صه بقي لد لز مثال الوجه الثاني
اخذنا جيب بعده عن معدل النهار وهو لز نز ضربناه في جيب عرض
البلد الذي هو لد كد ند على ان عرض البلد له لدم خرج من الضرب
ماما و كر قسمنا ذلك على جيب تمام بعد الكوكب الذي هو مر خرج
من القسمة كر ما ح وهو الاصل قسمنا هذا الاصل على جيب تمام
عرض البلد فهو مح مزنب خرج من القسمة لد ب لج فهو جيب تعديل النهار
قوسناه فكان لد كز وهو تعديل النهار مثال الوجه الثالث
ضربنا ظل بعد الكوكب فهو مر له لج في ظل عرض البلد وهو مب نه مب
خرج من الضرب لد حج وهو جيب تعديل النهار قوسناه حصل لد له
قربنا من الاول مثال الوجه الرابع اردنا ان نعلم تعديل نهار
ه ح من الدلو اخذنا جيب تعديل نهار اول الجدي وهو تعديل
النهار الكلي فهو نط د ضربناه في جيب مطالع هذه الدرجة
بخط الاستوا فهو مح نز خرج من الضرب به لا ما فهو جيب تعديل
النهار قوسناه فكان به ه وهو تعديل نهار هذه الدرجه وقد
وضعنا جدولا لتعديل النهار المنقلب بحصه مثال الباب الثامن

اردنا مطالع البلد للدرجات المذكوره فيها هذا اخذنا مطالعها بخط الاستوا فكان شنه نط ردنا عليه تعديل نهارها وهو نه كم حصل سكـ نطو وهو مطالع هذه الدرجه لعرض كو

مثال الباب التاسع اردنا ان نعلم غايه ارتفاع النسر الواقع اخذنا تمام عرض البلد وهو ند كه ك ردناه على بعد الكوكب عن معدل النهار لان البعد شمالي حصل صه نه نقصناه من قف بقي فرطه وهو غايه ارتفاع هذا الكوكب وايضا ردنا مثال الشمس فهو ح ب ل على ان الشمس في الثور كح نم على تمام عرض البلد حصل عه نه ل وهو غاية ارتفاع الشمس لنصف نهار هذا اليوم مثاله

الباب العاشر اردنا ان نعلم نصف قوس نهار هذا الكواكب اخذنا تعديل نهاره فهو له لد وردناه على صه بلغ قكه له فهو نصف قوس نهار هذا الكوكب مثال الوجه الثاني اخذنا مطالع جزء الشمس المذكور فكان لو ما ونقصناها من مطالع نظيرها وهو رمه نو بقي رح مه وهو قوس نهار الليل الشمس نصفناه فكان قد كـ ل وهو نصف قوس النهار الشمس ونقصنا قوس النهار من شنس بقي قنانه وهي قوس الليل مثال الباب الحادي عشر منه اردنا ساعات النهار من جهه هذا الكوكب اخذنا تعديل النهار الذي هو م نط وضربناها في ثمان دقايق حصل سكو نـ نقصناها من نه يح ط له فهو ساعات النهار مثال الوجه الثاني قسمنا قوس النهار المذكور الذي هو

يز حمه على نه حصل يح نه فهو ساعات نهار الشمس في هذا اليوم
وايضا ضربنا تعديل نهار الشمس الذي هو ند كد في عشرة فما بقي
بلغ نه كد زدناها على نه لان الميل شمالي بلغ بز كد وهي اجزا ساعات
الشمس مال صه اردنا درجه ممر هذا الكوكب بنصف النهار ضربنا
جيب تمام عرض الكوكب وهو كح في جيب بعد الدرجه من نقطه
الانقلاب الاقرب فهو اول الجدي وجيبه لو خرج من الضرب
نو مب مد قسمناها على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار فهو
مر ه ى كط خرج من القسمه ح كاك وهو جيب مطالع الممر قوسناه فكان
ه دمط زدناه على اول الجدي لان البعد على التوالي بلغ دع دمط
وهو مطالع درجه ممره بخط الاستوا قوسناه في مطالع الاستوا فكان
ح ط ح بين برج الجدي وبين الدرجه التي توسط السماء مع
الكوكب مال الثالث اردنا ان نعلم مطلع الدرجه التي تطلع مع هذا
الكوكب فلان البعد شمالي عن معدل النهار نقصناه تعديل نهاره الذي
هو لد لد من مطالع ممره بقي دله مو مط وهو مطالع الدرجه التي تطلع مع
هذا الكوكب قوسناه في مطالع البلد خرج من العقرب فهو الدرجه
التي تطلع مع هذا الكوكب ونريد ايضا قوس نهار الكوكب وهو د مط ح
على مطالع درجه الطلوع فهو دله هو مط بلغ بعد اسقاط الدور فكد نو
اخذنا قوسه في مطالع البلد فكان نه من الاسد احدى عشر
فكان نه من الدلو وهي الدرجه التي تغيب مع هذا الكوكب

مثال الثالث [sic] اردنا الدایر من ارتفاع هذا الکوکب وهو آح درجه مشرقیه
مشرقیه اخذنا جیب الارتفاع فکان ریه نح وسهم نصف قوس
النهار فکان صد ا له وجیب غایه الارتفاع فهو نط یه له ثم
ضربنا جیب ارتفاع الوقت فی سهم نصف قوس النهار فکان
صد م له خرج من الضرب ٢٦٤٤٣٢٢١٧ ثوانی قسمنا هذا علی جیب
تمام الارتفاع خرج من القسمه ٤٧٩٤ ح قسمناه علی سه خرج عط له
وهو جیب ترتیب الدایر فقصناه من سهم نصف قوس النهار نفی ید نه
وهو سهم فضل الدایر قوسناه فی جدول السهم فکان مز ید
وهو فضل الدایر نقصناه من نصف قوس النهار لان ارتفاع الکوکب
شرقی بقی مد ک فهو الدایر من الفلک وایضا کان ارتفاع الشمس
روز خرداذ من ماه خرداذ نح درجه مشرقیه حسبها مر غایه
ارتفاعها عه آح حسبه نز ک نصف قوس نهارها قد کد سهم
نصف قوس النهار عد نه اردنا الدایر من هذا الارتفاع
ضربنا جیب ارتفاع الوقت فی سهم نصف قوس النهار حصل
١٤٣٣٣٢٤ قسمنا علی جیب غایه الارتفاع خرج سه له فهو
جیب ترتیب الدایر نقصناه من سهم نصف قوس النهار بقی ند ک
وهو سهم فضل الدایر قوسناه فی جدول السهم فکان لز وهو فضل
الدایر نقصناه من نصف قوس النهار بقی سر ا وهو الدایر
من الفلک منذ طلعت الشمس مثال الخامس عه منه اردنا ان نعلم

لز عه صح

المسامتات من الداير لطلوع الشمس قسمنا الداير وهو يسر
على خمسه عشر خرج دكح وهي الساعات الماضيه من اول النهار
الى وقت الارتفاع وقسمنا الداير على اجزا ساعات درجه الشمس
وهي بركد خرج حا وهي الساعات الزمانيه مثال الباب السادس عشر
منه اردنا الطالع من الداير ردنا الداير من طلوع الكوكب فهو ود ك
على مطالع الدرجه التي تطلع مع الكوكب فهو رله مر بلغ شكد ند
وهو مطالع الطالع قوسناه في جدول له لدم خرج الطالع حح من
الدلو وايضا اردنا الداير من طلوع الشمس وهو سر على مطالع جزو الشمس
وهو لز ما حصل مطالع الطالع ود ند قوسناه قوسناه في جدول المطالع
لو خرج للطالع كو نط من برج السرطان مثال الباب السابع عشر
منه اردنا ان نعلم الداير من اصل هذين الطالعين نقصنا من مطالع
الطالع مطالع جزو الشمس بقي سز ا وهو الداير وايضا نقص من
مطالع الطالع الاول وهو شكد مطالع الدرجه التي تطلع مع هذا
الكوكب فهو رله بقي مدك فهو الداير من الفلك منذ طلع الكوكب
مثال الباب الثامن عشر منه اردنا الطالع بارتفاع الوقت من الداير
اخذنا الفصل بين الداير وبين نصف قوس النهار فكان له كح
فهو فصل الداير اخذنا اسهمه فكان ند نط نه نقصناه من سهم نصف
قوس النهار بقي سه له فهو حسب ترتيب الداير ضربناه في غايه الارتفاع
فهو نز كه حصل نطزنا قسمناه على سهم نصف قوس النهار خرج

سمه

مرنه كب وهو جيب ارتفاع الوقت قوسناه فكان لح فهو
ارتفاع الوقت مثال الباب التاسع منه اردنا الداير لمغيب الشمس
من الطالع المذكور اخذنا مطالع نظير جزء الشمس فكان قشمه لد
نقصناها من مطالع الطالع فهو شطكر نعني قند لح وهو الداير من الفلك
منذ غربت الشمس مثال الباب العشرين منه اردنا الطالع من الداير
للمغيب ردنا الداير فهو قنه كح على مطالع النظير وهو قشه لد تلع شكر
وهو مطالع الطالع قوسناه فخرج دح مز من برج الدلو مثال الباب
الحادي والعشرين منه اردنا الاصل لاعمال النهارية اخذنا ميل
جزء الشمس على ان الشمس في الثور كح لو فكان يح نه لب تمام الميل
نا ز كح جيبه نو مز مب ضربنا هذا في جيب تمام عرض البلد
فخطا وهو مح لب كح خرج مه نه دقايق وثواني وهو الاصل اردنا
جيب ترتيب الداير من ارتفاع الوقت قسمنا جيب ارتفاع الوقت
فهو مز نه على هذا الاصل خرج من القسمه ا ب كو فاذا ضربنا الدرجات
المرفوعه في سه حصل فهو جيب ترتيب الداير فاذا ضربنا هذا
في الاصل حصل مزند لح فهو جيب ارتفاع الوقت فاذا قوسناه
يكون لح نقرنا وهو ارتفاع الوقت فان اردنا ان نخرج سهم
نصف قوس النهار من هذا ويسمى جيب النهار قسمنا جيب غاية الارتفاع
فهو نر كب على الاصل خرج ا مد نو فاذا ضربناه في سه كد نو وهو جيب
النهار غاية ارتفاع نصف النهار من هذا فضرب هذا في الاصل

فرضنا الاجزا وىه لا طلبنا شهورها وايامها فخرج سته اشهر
وثلثه ايام ولما نسير درجه الطالع التحويل فاخذنا من جدول وسط
الشمس ما راسته اشهر فوجدناه كو كه ب فزدنا عليه ما بازا ثلثه
ايام ب نز كه لغ وب كم كز زدنا على درجه طالع التحويل التي هي د لا
من الثور بلغ د نح كد من العقرب فهو موضع بلوغ درجه الطالع التحويل
بالتسيير التحويلي في مثل هذا الزمان ولو فرضنا الاجزا و ح كد لوجدنا
ما بازايها من جدول وسط الشمس سته اشهر وثلثه ايام واما التسيير
الاعظم فان نور تربيع الشمس في القوس ح ح لو ودرجه العاشر ى كـ لح
من العقرب والطالع د ح اردنا تسيير درجه العاشر الى نور تربيع الشمس
اخذنا مطالع درجه العاشر بالاستوا فكان ر ل سه نقصناه من مطالع
نور تربيع الشمس وهو ر ىه ه بقي كو يح فهو كو سنه شمح يوما فيكون
احدى عشر شهرا وثمانيه عشر يوما فتمره هذا الزمان بلغ درجه العاشر
الى نور تربيع الشمس وعلى هذا اردنا تسيير درجه الرابع او درجه كوكب
فيها وكان ايضا نور تربيع زحل من هذا الطالع كه مح واردنا ان نسير
الطالع اليها نقصنا مطالع الطالع بالبلد وهو شنكر من مطالع نور تربيع
زحل بمطالع البلد ايضا فهو شنكر كطنى يو كد وهي سبع عشره سنه ومايه واثنان
وثلثون يوما فتمره هذا الزمان يبلغ تسيير درجه الطالع الى نور تربيع
زحل وايضا كان نور مقابله الشمس في السنبله يح ح لو ودرجه
السابع د ح من الاسد اردنا ان نسير هذه الدرجه الى نور مقابله الشمس

نقصنا من مطالع نظير مقابله الشمس وهي شنح مطالع للطالع بقي
لـ كا تكون لب سنه قكو يوما وهي بلده التي تبلغ درجه السابع
او مقابله الشمس واما تسيير الادلا فالكواكب اذا كان بين
وتدين فلنشرح للعمل الذي اشار اليه الكتا في اخر الكتاب على ان
الطالع الحوت درجه والعاشر القوس يه درجه والزهره في الجدي
كد درجه والمريخ في الدلو درجه اردنا ان نسير درجه الزهره
الى درجه المريخ فاخذنا مطالع درجه الزهره بالاستوا فكان زصه مه
وبالبلد شنلب مطالع عرض لو التفاوه بينهما نو ضربناه في ساعات بعد
درجتها من العاشر فهي ح كد حصل نز لح قسمناه على و خرج ط كه وهو
التعديل زدناه على مطالع خط الاستوا بلغ سه كز فهو مطالع درجه الزهره
بحسب موضعها ونستخرج مطالع درجه المريخ على هذا الحساب فكان
مطالعه بالاستوا شكب كو بالبلد شلح لح التفاوه بينهما ناح ضربناه في ساعات
بعد درجه الاولى من لو تدوهي ح كز حرج من الضرب لح كه قسمناها على و
خرج ا وهي التعديل زدناها على مطالع خط الاستوا بلغ شلح مط وهي مطالع
درجه المريخ بحسب موضعه اسقطنا مطالع درجه الزهره من هذا
بقي كم كب فانتهى الزهره الى درجه المريخ في كح سنه قلب يوما
ووقع التقابين العملين بسنه دما ثم لعمل الكتا عمل مطالع الاستوا بالخواريزم
في تلك الايام فان كان الزمان معلوما مثل ان يكون للمولود اربعه وثلثون
سنه وسته اشهر وثلثه ايام ونريد ان نعلم الى بلغ الانتها من عاشره

يعرام

و كه كح

وهي مسير ساعة الشمس ب ل مسير ساعة القمر لا لب سبق القمر
كط ك ساعات البعد ولد ساعات نصف النهار ه له للماضي
من الليله وزد ازدنا بح نح بتعديل الايام ب ما زدناها على ساعات الاستقبال
بلغ ا ا ما وهي ساعات الاستقبال الحقيقي وصل بعون الجوهر على هذه
الساعه ه ه لح حصة العرض ح ب لن العرض لا نه شمالي هابط
انقص لدايرته يه مطالع نظير جزء الشمس مط الطالع قسط طالع
الاستقبال السنبله كنو وهو طالع وسط الخسوف مثال الباب الرابع
منه اذا املنا عرض القمر عند هذا الاستقبال فوجدناه لا نه فهو اقل
من لح دقيقة علمنا ان الخسوف كاين واخذنا قطر القمر فكان
لب مب وقطر الظل مح لط جمعناهما وكان قط ا اخذنا نصفه فكان
ند م وهو نصف القطرين وقد زاد على عرض القمر لط م وهي دقايق
الخسوف وزاد على قطر القمر ح نح على ان القمر ينخسف كله ويكون
له مكث مثال الباب الخامس منه وقد صح ان الساعات ا ا وهي ساعات وسط
الخسوف ثم اخذنا مربع عرض القمر بقي مو ح اخذنا جذره فكان
نح م وهي دقايق السقوط من الاول الى الوسط قسمناها على
سبق القمر الذي هو كط ب خرج من القسمه ا نه وهي ساعات السقوط
اليه والى الوسط نقصناها من ساعات وسط الخسوف بقي ي كا
ب نه صح وهي ساعات البدو الماضيه من النهار وردنا عليها حصل وهي ساعات
تمام الانجلا واذا كان للخسوف مكث نقصنا نصف القطر الذي

القطر

هو نه كا من نصف قطر الذي هو كط لط بقي يح يح مربعه طلو نقصنا
منه مربع عرض القمر لوسط الخسوف وهو بقي و نا حمه اخذنا جذره فكان
لط وهي دقائق السقوط من بدو المكث الى الوسط فقسمناها على
سبق القمر حصل لط وهي ساعات السقوط من بدو المكث الى
الوسط نقصناها من ساعات وسط الخسوف بقي كب وهي ساعات
بدو المكث وزدناها عليها حصل انه وهي ساعات بدو الانجلاء وهذه
الازمان غير معدله فاما تعديلها فقومنا عرض القمر لبدو الخسوف
فكان بك مربعه انم عرضه لتمام الانجلاء ط ا مربعه دك اخذنا
تفاوت مربع عرض القمر وسط الخسوف ومربع نصف القطرين وكان
مرح زدنا عليه مربع تفاضل عرض القمر والخسوف وبين عرضه
لوسط الخسوف وهو كه حصل اد وهي دقائق السقوط من البدو
الى الوسط معدله قسمناها على سبق القمر ح ج بح وهي ساعات
السقوط معدله نقصناها من ساعات وسط الخسوف بقي طح
وهي ساعات البدو معدله وانما نقصنا من مربع عرض القمر لتمام الانجلا
فهو وك من نصف القطرين بقي مح زدنا عليه مربع تفاضل عرض
القمر لوسط الخسوف وعرضه لتمام الانجلا فهو كه بلغ اد اخذنا
جذره فكان ا فهي دقائق السقوط الثانيه المعدله وهي من الوسط ساح
الى تمام الانجلا قسمناها على سبق القمر حصل و مر فهي ساعات السقوط
الثانيه المعدله زدناها على ساعات وسط الخسوف بلغ د با وهو

ساعات تمام الاختلاف الباب السادس منه لا نحتاج الى مثال مثال
الباب السابع منه اخذنا بعد القمر من مركز الارض حسب المضاعف
المذكور في باب الاجتماع وهو ب ما مح وجيبه سو وبعضنا المضاعف
من صه بقي عح س وهو تمام المضاعف جيبه لح مه ضربنا المضاعف
ند ر ذ دقيقه ك ثانيه بلغ س نو بعضنا مربعه وهو ه ند من مربع
مط درج مر دقيقه وهو ما وموم بقي ما ال لم اخذنا جذره فكان
مط لو ثم ضربنا جيب تمام المضاعف فهو ح مه ند ك دقائق وثوانى
بلغ ند د فلان المضاعف اقل من ثلث بروج زدنا ما حصل من الضرب
على هذا الجذر بلغ نط مد وهو بعد مركز فلك التدوير من الارض
ثم اخذنا جيب الخاصه وهي عح ك على ان الخاصه ا كح ما وضربناه
في نصف قطر فلك التدوير وهو ه ا بلغ د نه حفظناه واخذنا
جيب تمام الخاصه وهو لد لب على ان الخاصه كما قلنا لو يط وضربنا
هذا الجيب في نصف قطر فلك التدوير حصل ح لح زدنا وحدا
المبلغ على بعد مركز فلك التدوير لان الخاصه اقل من ثلثه بروج بلغ
سح ند اخذنا مربعه فكان ٤٦٩ ١٧٢ ثوانى زدنا عليه مربع
ما حصل من الجيب فهو [illegible] حصل ٣٦٩ [illegible] اخذنا جذره فكان
سح كح وهو بعد القمر من مركز الارض مثال منه اخذنا
حسب ارتفاع درجه العاشر الوقت فهو درجه عاشر الاجتماع
فكان ما كو على ان العاشر الحوت د كه فطالع الاجتماع

مربع

جذر

الباب الثامن مح

الجوزا كد نه البعد بين درجه الغارب ووسط السما سط ي جيبه نو د
قسمنا جيب وسط السما على جيب القوس التي بين الغارب
ووسط السما خرج مد ك وهو جيب تمام الارتفاع لقطب فلك البروج
قوسه مه لط وهو تمام الارتفاع قطب فلك البروج نقصناه من صح
بقي مه كا وهو ارتفاع قطب فلك البروج جيبه مه ك مثال الباب التاسع
اردنا ارتفاع درجه القمر على ان القمر في كد مح من الحمل فاخذنا
بعد من طالع الاجتماع الذي ذكرنا فهو كد نه من الجوزا فكان البعد نط كو
جيبه نا مر ضربناه في جيبه ارتفاع درجه وسط السما وهو
ما كو بلغ مه مح قسمناه على جيب القوس الذي بين العاشر والطالع
فهو نو د خرج لح نه فهو جيب ارتفاع درجه القمر قوسه لط لب
وهو ارتفاع درجه القمر مثال الباب العاشر منه اردنا بعد النقطه
التي فيها القمر من نصف النهار على انه في كد مح من الحمل فلانه
فيما بين الطالع والعاشر على ان الطالع كد نه من الجوزا اخذنا مطالع نظير
الطالع بالاستوا فكان رمح مه ونقصنا منه مطالع العاشر بالاستوا
فهو شله كه بقي عا لر فهو بعد هذه النقطه من نصف النهار مثال
الباب الحادي ع منه نقصنا جيب ارتفاع درجه القمر مستخطا
فهو لح دقيقه من بعد القمر من الارض فهو سح كح بقي سه نو زدنا
عليه دقيقه واحده بلغ سه نا قسمنا عليه سهم جيب تمام الارتفاع
لدرجه القمر فهو مو نر خرج له مه يد فهو جيب اختلاف المنظر في دايرة

الارتفاع قوسه ح مب فهو اختلاف منظر القمر في دايرة الارتفاع
مثال الباب الثاني عشر منه كان موضع القمر كه مح من الحمل فهو فيما بين
للطالع والغارب فهي الزاويه السادسه قسمنا جيب ارتفاع قطب
فلك البروج فهو مركه على جيب تمام ارتفاع درجه القمر فهو مو مح
س كد فهو جيب زاويه العرض قوسه سح نه فهي زاويه العرض
نقصناه من ص بقي كه اه وهي زاويه الطول مثال الباب الثالث عشر
منه نضرب اختلاف منظر القمر في دايره الارتفاع وهو ه مه في
حبيب زاويه العرض فهو س كد منحط ابلغ ه لو وهو اختلاف منظر
القمر في العرض جنوبي وضربناه في حبيب زاويه الطول وهو كط د
خرج د كح وهو اختلاف منظر القمر في الطول مثال الباب الرابع عشر
منه تاملنا عرض القمر وقت الاجتماع المذكور فكان ه لح شمالي
فدل على الكسوف فعرفنا ساعات الاجتماع الحقيقي وهو مح لح وطالع
الاجتماع كد به من الجوزا واختلاف منظر القمر في الطول د كح وعرضه
المري فهو د جنوبي قسمنا الاختلاف في الطول وهو د كح على سبق
القمر وهو كح خرج ه مح وهو ساعات الاجتماع في الطول فدلت
الاجتماع قبل نصف النهار نقصنا هذه الساعات من ساعات الاجتماع
الحقيقي التي هي ح لح بقي ـ له وهي ساعات الاجتماع المعدله
ونقصنا دقايق الاختلاف من الطول من جزو الاجتماع بقي كد كا من
الحمل وهي جزو الاجتماع المعدل استخرجنا الطالع على هذه الساعه

يه

حرج يح لد من الجوزا عاشر الحوت من الطالع كد يح مثلها غايه ارتفاع
الشمس لنصف نهار اليوم لط مح حيبه لح كه القوس الذي بين
الغارب و وسط السما سح مر جيبه نه نح قسمنا عليه جيبه ارتفاع
درجه وسط السما وهو لح كه يخرج ط به هو جيب تمام ارتفاع
قطب فلك البروج قوسه مح كه وهو تمام ارتفاع قطب فلك البروج
نقصناه من صه بقي مو له وهو ارتفاع القطب حسه مح له بعد
القمر من الطالع مط درجه به ضربناه في جيب ارتفاع درجه وسط
السما وهو لح كه بلغ كط لا كه به قسمناه على جيب القوس التي بين الغارب
ووسط السما وهو نه نح فخرج لا نه ا وهو جيب ارتفاع درجه القمر
قوسه لا ل ط وهو ارتفاع درجه القمر نقصناه من صه بقي نح ما وهو
تمام ارتفاع درجه القمر جيبه نا و قسمنا عليه جيب ارتفاع قطب
فلك البروج وهو خرج نا نه وهو جيب زاويه العرض قوسه نه نه وهي
زاويه العرض نقصناها من صه بقي لا مو وهي زاويه الطول جيبه
لا له مضاعف القمر لوقت الاجتماع المرئي لا ما ه خاصته المعدله
ا كح بو جيبه المضاعف ما لد ضربناه في كـ لمخ بلغ لد ح فلان المضاعف
اول من ثلثه بروج زدنا هذا على الجذر وهو مط لح نط اول ورق بلغ
دح اسب واحد ورق تمام المثل كله وهو ند نط ما حصل لر دح كـ قسمناه
على جيب تمام المثل الثاني وهو نه كـ على ان تمامه سو نه خرج من القسمه
ح م ا قوسه ح نط وهو بعد القمر عن معدل النهار شمالي ظل الاول

مح له صح

تمام المضاعف ... نقصناه من ... دقائق وثواني خرج من الضرب ...

كه

نط سا ثمام عرض البلد مح لو ضربنا احدهما في الاخر حصل

بر كو وهو جيب تعديل النهار للقمر قوسه كح نه فهو

تعديل النهار القمر زدناه على صه لان بعد القمر عن معدل النهار

شمالي بلغ قح نه وهو نصف قوس نهار القمر قوسه الرابع ررنه وضربنا

جيب تمام عرض القمر فهو نط مط في جيب بعد الدرجه من نقطة

الانقلاب الصيفي اعني من اول السرطان فهو نو مه على ان بعد القمر

من نقطة الانقلاب نو كح حصل من الضرب نو مح قسمناه على جيب

تمام بعد القمر عن معدل النهار فهو نو مح على ان تمام البعد كما اخرج

من القسمه بر لو فهو جيب قوسناه فكان بر د زدناه على صح لان بعد

القمر من نقطة الانقلاب على التوالي بلغ قز د وهو مطالع درجه

القمر بخط الاستوا على ان مطالع البروج من اول الحمل قوسناه في مطالع

خط الاستوا حصل به مح من السرطان نقصنا من هذا المطالع اعني قز د

نه مح تعديل نهار القمر وهو الذي بعد القمر عن معدل النهار شمالي بقي صه ط

وهو مطالع الدرجه التي تطلع مع القمر مطالع البلد قوسه في جدول

المطالع بر نا من السرطان وهي الدرجه التي تطلع مع القمر وهو بعد درجه

القمر بقلدر ل لان عرض القمر جنوبي زدنا على هذه المطالع وهو

صح ط قوس نهار القمر حصل ٩٩٣٥٥ التي نقصنا منها مغارب

درجه الشمس فهو رصا مه من المغارب المذكوره فهو شم نط بقي

طر وهو البعد بين السنين اجزا المغارب اعني درجه الشمس

١٤٠

والدرجه التي يغيب معها القمر وهو القوس الثاني وهذا القوس
الصاعد زايد على القوس المحدود بدرجه ومر دقيقه لان القوس
التي حده ح درجه فدل على ان القمر مرئي بهذين القوسين
اللذين وما في هذا الوقت لانه ان على القوسين المحدودين القوس
الثالث فهو ارتفاع القمر تحت عرضه فاخذنا البعد بين النيرين بحسب
عرضه وهو يح نو وشرحه فقد تقدم في اول هذا العمل حسب البعد يدلح
قسمنا عليه جيب عرض القمر وهو على ان العرض د يط خرج من القسمه
يح مد قوسه يح ست ثم طلبنا ارتفاع قطب فلك البروج فاخذنا
جيب ارتفاع درجه وسط السما على ان درجه وسط السما كم نو
بين الميزان سلمه الدولح نط تعين نقصناه من تمام عرض القمر نه
مه ا وهو ارتفاع درجه وسط السما جيبه مد كر قسمنا هذا
الجيب على جيب الدرجه التي بين وسط السما والطالع وهو نو يد
على ان الاجزا سطلو خرج من القسمه مه مر وهو جيب تمام ارتفاع
قطب فلك البروج قوسه مح نط نقصنا منه القوس المذكور فهو ب
بقي لب جيبه لح ضربناه في جيبه بعد النيرين بحسب عرضه ونقصنا
منه اختلاف منظر القمر في دايره الارتفاع فهو لح ح بقي و ب
مساويا للقوس المحدود التي القوس الثالث حد ودرجته تمت ايثله

الفصل السادس من الكتاب اسئله الفصل
السابع الباب الاول منه لدنا ساعات بعد درجه الشمس من الطالع

د لا مح

مسطح فم

حصل نونا كو وهو جيب الارتفاع وقوسه عبلد فهو غاية
ارتفاع الشمس لنصف النهار سهم فضل الدائر من هذا اخذنا
فضل ما بين جيبي ارتفاع الوقت وارتفاع نصف النهار وهو
الكو ند فقسمناه على الاصل حصل سـكـ وهو سهم فضل الدائر
ارتفاع الوقت من سهم فضل الدائر نضرب هذا السهم في الاصل
بلغ طكوند نقصناه من جيب ارتفاع نصف النهار بقي مونه وهو
جيب ارتفاع الوقت معرفه تعديل النهار نصف قوس النهار معلوم
وهو ان نقوس سهمه وهو عدنز في جدول السهم حصل مدكه وهي
نصف قوس النهار اخذنا الفضل بين الدائر وبين [illegible] صح كان ندكه
فهو تعديل النهار اخذنا الدائر من هذا الاصل سهم فضل الدائر وهو
سكـ قوسناه في جدول السهم كان لزلو وهو فدكه فكان
الارتفاع شرقي نقصنا فضل الدائر نصف قوس النهار بقي يسرا
فهو الدائر وقد علمنا جدول لها لهذا الاصل مع عرض له لدم لانه عمل
سهلا خفيف صحيح ولو ردت جدول مطالع عرض له لدم ايضا ولم يكن
الجدول في الاصل مثال الباب الثاني والعشرين منه اردنا اقامه
البيوت لطالع المذكور وهي دح من الدلو اخذنا اجزاء ساعات هذه
الدرجه فكان سدكـ ضاعفناه فكان كه نقصناه من
ستين بقي فهو اجزاء ساعات النظير مضاعفه ونقصنا من مطالع
للطالع فهو تسعين درجه بقي زلذ فهو مطالع العاشر بخط الاستوا

شكدكهج

قوسناه فكان يب لح من العقرب فهي درجة العاشر ووضعنا مطالع
الطالع بالاستوا فهي سه كو في موضعين وينقص من احد الموضعين
اجزا ساعات درجة الطالع مضاعفه يبقى رف كو فهو مطالع الثاني
عشر ونزيد على الموضع الثاني اجزا ساعات النظير مضاعفه حصل
شنو كو فهو مطالع الثاني ونقصنا ايضا من الناقص ما نقصنا يبقى رنه كو
وهو مطالع الحادي عشر وزدنا على الزايد ما زدنا حصل مطالع الثالث
بعد اسقاط الدور ا دنه كو واذا قوسنا هذه المطالع في مطالع خط الاستوا
حصل درجات الثاني عشر طه له من الجدي ودرجات الثاني ط دل
من الحوت ودرجات الحادي عشر نو لح من القوس ودرجات الثالث نو مه
من الحمل مثال الوجه الثاني منه نضع مطالع العاشر بالاستوا فهو رلد د
في موضعين ونزيد على احد الموضعين اجزا الساعات الطالع مضاعفه
يكون ر نه د هو مطالع الحادي عشر وينقص من الموضع الثاني اجزا ساعات
النظير مضاعفه يبقى قصه د ومن مطالع التاسع فنزيد على الزايد ما زدنا
يحصل مطالع الثاني عشر دور وينقص من الناقص ما نقصنا يبقى رسه
وهو مطالع الثامن واذا قوسنا هذه المطالع بخط الاستوا خرجت درجات
الثاني عشر والحادي عشر والثامن والتاسع ومن هذا يصح نظايرها
ان شاء الله تعالى وحده تمت امثلته

الفصل الخامس من الكتاب **الفصل السادس في الكسوفات مثال الباب الاول**

منه اردنا سير القمر ليوم فكان يوم نصف نهار روز خرداذ ماه

لرديبهشت سنه تنه ليزدجرد ب كو لط ونصف نهار روز مرداد

لح نه نقصنا هذا من الاول بقى ب ا فهو بهت القمر ليوم قسمناه على

كد خرج لكر لـ فهو بهت ساعة القمر ونعرف ايضا بعد نصف نهار روز

مرداد لست ساعات فكان لح ر مه اخذنا التفاوت بين المقومين حصل

د مه ضربناه في عشر دقائق حصل لكر لـ مساويا للاول ولو اردنا

بهت ساعة الشمس فكان ب كه نقصناه من بهت ساعة القمر بقى لح ل

ل فهو البهت المعدل ويسمى سبق القمر **مثال الباب الثاني** منه

اردنا قطر الشمس ضربنا بهت يومها فهو نح في لح دقيقة بلغ لا نه

فهو قطر الشمس بحسب بعدها من الارض وضربنا ايضا بهت ساعتها

وهو ب كه في بلغ لا نه مساويا الاول وان اردنا قطر القمر فضربنا

بهته ليوم فهو ب ا في دقيقتين وستة وعشرين ثانية بلغ كط لو

فهو قطر القمر بحسب بعده من الارض وايضا ضربنا مسير ساعة القمر

وهي كو في لح دقيقة كه ثانية بلغ كط لو مساويا للاول اردنا

قطر الظل ضربنا قطر القمر فهو كط لط في ب لو بلغ ا مر فهو قطر الظل

بحسب بعده من الارض على ان الشمس في بعدها الابعد اردنا المبالغة

في التدقيق اخذنا زيادة مسير الشمس في ساعة ب لح فهي ثانية ضربنا

في عشر درجات بلغ ك ثانية نقصناه من قطر الظل بقي ا لو مر فهو

فطر الظل المعدل مثال الثالث من الفصل السادس من رد الاجتماع
شوال يوم الاربعا روز خرداد من ماه اردبهشت من سنة تته ليزدجرد
قومنا الشمس نصف نهار هذا اليوم فكان في الحمل كدنط تقويم القمر يح كولط
التساوه منهما لم وهو البعد ضربناه في ه دقيقه بلغ ح ك وهو جزا البعد
زدناه على البعد بلغ لمح ك فلان البعد القمر نقصنا الابعد وجزوه من
القمر ونقصنا جزء البعد من الشمس فكان جزء الاجتماع يه كد لم
التقريب فاما الساعات فاخذنا سبق القمر فهو يح ي وقسمنا عليه
البعد حصلت ساعات البعد ه لا ساعات نصف النهار ويح
تعديل الايام لما انها نقصنا ساعات البعد من ساعات نصف النهار
لان البعد للتقريب نقى ي م زدنا عليه ساعات تعديل الايام بلغ
ه به فهي ساعات الاجتماع امحابه قومنا الشمس على هذه الساعه
فكان وسطها البعد فكان ك انقصناها من ه به نقي ي مح
قومنا النيرين عليها فكان تقويم الشمس يه كد نه تقويم القمر يه كومح
ساعات الاجتماع الحقيقي ه مح الدايو مطس مطالع جزء الشمس به نه
مطالع الطالع سه كد الطالع الجوزا كد به تقويم الجوزهر وا ر حصة العرض
العرض الاجتماع يه لح شمالي ذلك على الكسوف والاجتماع ه لحب
الحقيقي كدمط من الحمل مثال الاستقبال تقويم الشمس نصف نهار روز دي
من ماه اسفندارمد من ليزدجرد باح ل تقويم القمر ه ندنو البعد الشمس
جزوه نه به جزو البعد ح كونه جزو الاستقبال في السنبله ح كد به د نا

نوته مح

يه كد مح الفاصله
الشمس في وهي
اسهما ساعات ج

ومب ح

على ان الشمس في الحوت يح والطالع الدلو حح فلان الشمس تحت
الارض احرنا بعدها من الرابع فكان بسالا على ان مطالع درجة الشمس
شمطر فهو مطالع درجة الرابع نو فقسمنا هذا البعد على اجزا ساعات
نظير درجة الشمس فهي يه له لان الشمس فهي تحت الارض خرج ح نه وهي
ساعات بعدها من الرابع مثال المثال الثاني اردنا مطرح شعاع زحل
على انه من العقرب كه مح وعرض زحل ب نو شمالي فقسمنا
حيث تمام السه وهو ل على حسب تمام عرض الكوكب منحطا قوس
التسديس والتثليث فوسناه فكان اتصا ل ونقصناه من صلم بق
فهو قوس التسديس وزدناه على صلم بلغ قط فهو قوس التثليث سه
مثال المثال الثالث منه اردنا مطرح شعاع الشمس على ان موضعها في الحوت
يح لو اخذنا الفصل بينها وبين ه وهو له كه ضربنا هذا في
درجتها بين الطالع وهو ب ه حصل ا نا مد قسمناه على سه خرج
لا نه كا التعديل ولان الشمس فيما بين الطالع والرابع والفصل خمسة
عشر زدنا التعديل على اجزا ساعات درجة الشمس حصل يه لز وهي
اجزا ساعات درجتها بحسب موضعها فاما الشعاع فاخذنا مطلع
درجة بالاستوا فكان شمطر ونقصنا منها اجزا ساعاتها مضروبة في
اربعة فهي يح لز وبقي رصه لز قوسناه في مطالع خط الاستوا فكان
ط ب من الجدي فهو موضع التسديس الايسر ومقابلته الثلث الايمن
فهو هو من السرطان ونقصنا ايضا من مطالعها بالاستوا اجزا ساعاتها
مضروبة في ستة وهو ق مح فبقي رسا لط قوسناه فبالاستوا فكان ب صر

الفصل الرابع

وهو ظ ب و ح ح
وهو حب لا له
فصل بين السعر
وبين قوس الحج

من القوس فهو موضع التربيع الايسر ومقابلته التربيع الايمن
فهو كد ب من الجوزا ونقصنا اجزا ساعات درجتها من ك نح له كه
ضربناه في اربعه بلغ سا كح زدناه على مطالع الاستوا بلغ نه له قوسناه
وكان كح ه من الثور فهو موضع التسديس الايمن ومقابلته قوسناه
بالاستوا فكان المثلث الايسر فهو كح ه من العقرب مثال الباب
الرابع منه اردنا تسيير الكواكب والادلا للمولود طالعه د ح
من الدلو وقد اتى عليه لد سنه وسته اشهر وثلثه ايام فكان
طالع تحويل السنه ز لا من الثور والدليها في القوس د ح فسيرنا
اول درجه انتهايها من هذه السنه والشهور والايام المذكوره وهو
دور لهن من ماه شهر بر بالتسيير الاوسط والاصغر واخرنا ما بازا سته
اشهر من جدول التسيير الاوسط فكان يد صر وبازا ثلثه ايام فكان
ه نه زدناه على درجه برج الانتها وبلوغها في المدة المذكوره
وايضا فرضنا الاجرا نه ب واردنا لمعرفة تعديل الشهور والايام
وطلبنا في جدول الشهور مثل ما معنا من الاجزا او ما هو اقرب اليها
سنه اشهر واسقطنا ما وجدنا في الجدول من الذي معنا بقي كح نه
طلبنا منه في جدول الايام فوجدنا بازا ثلثه ايام نه دقيقه وطلبنا
ايضا بازا سته اشهر و ب وزدنا عليه ما بازا ثلثه ايام وهو ه كح بلغ
ونه لا زدنا على برج الانتها بلغ بح لط مه من برج الجوزا وهو موضع
بلوغ درجه الانتها بالتسيير الاصغر من مده هذا الزمان وايضا

بیم چنین با نغو اشر جبس کنند والله اعلم باب دوم

در مرفوع کردن اعداد و معنی مرفوع آنست که عددی از مرتبه زیر با مرتبه بالا برند طریق آن باشد که فروتر از درجات باشد بر شصت قسمت کنند تا کام مرتبه مرفوع باشد مثالش خواستیم که دو هزار هزار و هفتصد و پنجاه و هفت هزار و سیصد و نود و هشت ثالثه را مرفوع کنیم بر تخته نهادیم ٢٧٥٧٣٩٨ و بر شصت بخشیدیم بر آمد از قسمت ٤٥٩٥٦ و این ثوانی باشد و در اجزاسی و هشت ثالثه بماند بر گوشه تخته نهادیم و نگاه داشتیم پس مبلغ ثوانی را مرفوع کردم بر آمد ٧٦٥ و این دقایق باشد و در اجزا پنجاه و شش تا بد و آن ثوانی باشد بر بالاسی و هشت ثالثه و مبلغ دقایق را مرفوع کردم بر آمد ١٢ و این درجه باشد و در اجزا چهل و پنج دقیقه بماند این هر دو مرتبه را بر بالای پنجاه و شش ثانیه و سی و هشت ثالثه نهادیم بر آمد چنین ١٢ ٤٥ ٥٦ ٣٨ و این تمامست در مجلس و مرفوع کردن کی کفتیم چه ما را غرض از نهادن این جدول آن بود با مجلس و مرفوع نکنیم و این جدول را ترکیب کردم سهولت حساب را والله اعلم باب سوم در زیادت کردن اعداد طریق آن باشد که جنس بر جنس برافزایند و چون بشصت شود یکی در مرتبه بالا نهند و ابتدا بعددهای بالا این کنند مثالش خواستیم که دوازده درجه و چهل و پنج دقیقه و پنجاه و شش ثانیه و سی و هشت ثالثه بر ده

درجه وسی وسه دقیقه وهفده ثانیه وبیست ونه ثالثه زیادت
کنیم بر تخته نهادیم چنین

۱	۲۲	
۳۳	۴۵	
۱۷	۵۶	
۲۹	۳۸	

پس دوازده درجه بر ده
زیادت کنیم بیست ودو شود بر موضع ده نهیم وچهل
وپنج دقیقه بر سی وسه فزاییم هفتاد وهشت شود شصت یکی
برگیریم ومرفوع کنیم وبر درجات فزاییم تا بیست وسه شود وهژده
دقیقه در موضع سی وسه نهیم پس پنجاه وشش ثانیه بر هفده
ثانیه افزاییم هفتاد وسه شود شصت ازش برگیریم سیزده
بماند در موضع هفده بنهیم وآن شصت را یکی گیریم وبر هژده دقیقه
فزاییم تا نوزده شود پس سی وهشت ثالثه بر بیست ونه فزاییم
شصت وهفت باشد هفت را هم در موضع بیست ونه بنهیم وشصت
یکی گیریم وبر سیزده افزاییم تا چهارده شود پس این جمله زیادت
بیست وسه درجه ونوزده دقیقه وچهارده ثانیه وهفت ثالثه
چنین

۲	۳
۱	۹
۱	۴
۰	۷

وجمله بدین کردار باشد والله اعلم

باب چهارم در نقصان کردن اعداد از اعداد

طریق آن باشد که جنس در پهلوی جنس نهند وابتدا نقصان از
چنان بعددهای بالاین کنند وبدین شرط باشد که عدد بالاین که
از عدد دیگر نقصان خواهند کردن کمتر باشد پس اگر دیگر بها زیادت
باشد یکی از مرتبه بالاین وبرگیرند وبجنس کرد انند شصت
باشد آن عدد را ازش نقصان کنند باقی بدین عدد که جنس اوست

على ان العاشر والطالع بما المذكوران من قبل رددنا على مطالع العاشر
وهو ل د لد درج ل د ققه بانه بلغ رسد لز قوسناه في مطالع
خط الاستوا حصل كه و من القوس وهي موضع بلوغ تسير درجه
العاشر في المده المعلومه ورددنا على مطالع للطالع بالبلد وهي شنكر
اجزا المعلوم لد ل ل بلغ شند لز قوسناه في مطالع البلد حصل كا لا
من الحوت وهي موضع تسير درجه الطالع في المده المذكوره ومقابله
كا لا من السنبله وهي موضع تسير درجه السابع فان كان في الدرجه
مما بين الوتدين كما اشار اليه الكتاب فلشرح العمل نفرض الكمال الزمان
سنه قنه يوما ونريد ان نعلم ان بلغ الانتها من درجه الزهره
عند انقضا المده فنزيد على مطالعها خط الاستوا فهو رمه نه الزمان
المفروض يح درجه كه دقيقه فحصلت شندكه وعلى مطالعها بالبلد
وهي شنه لهذه الاجزا ايضا حصلت شنديه وقوسناه كل واحد في
مطالعه فكان قوس مطالع الاستوا من الدلو وقوس مطالع البلد نوكه بانه صح
من الدلو التفاوه بين القوسين دلد ضربناها في بعد درجه الزهره من
العاشر وهي ح كه حصل من الضرب نه مه قسمناها على و خرج
من القسمه له وهي التعديل رددنا على قوس مطالع خط الاستوا حصل
بد كو من الدلو وهي الدرجه الانتها من الزهره في هذه المده مثال الباب الخامس
اردنا تحويل مولود ولد في شقف لم نجرد القسنا هذه السنه من
تمر وهي السنه التي كنا فيه من تاريخ نفي له // وهي السنون

السابعة التي اتت على المولود والمحولة على السادسة والثلثون اما وسط
التحويل بموضع الشمس في يا ح لو من الحوت حفظناها بكون معلوما فوضعنا
في لمه مواضع هكذا يا ح لو يا ح لو يا ح لو ونقصنا الاوج المعدل
وهو ب كد مو مح من موضع الاول فبقي ح لحـ كد مح وهي الخاصة
اخذنا بها التعديل فكان ح نو نط نقصناه من الخاصة ومن الموضع
الثاني والثالث فبقيا ما يد ط لز اخذنا بهذه الخاصة التعديل فكان
د نو ز زدناها على الموضع الثاني حصل ما يا د نه ونقص على
يوم الاصل ما فانه زدناها على الخاصة وعلى الموضع الثالث حصل
ما يد ب يو ووضعنا الثاني مساويا للثالث فكان ايضا ما يد ب يو اخذنا
بهذه الخاصة التعديل فكان ح نو يو زدناها على الموضع الثاني
حصل ما يا ح لو مساويا للاول فيكون الموضع الثالث وسط التحويل
وهو ما يد ب يو والخاصة في هذه المرة خاصة التحويل وهو ح نط كد ه
واما ساعات التقويم وسط الشمس للسنين والشهور والايام التي وقع
فيها التحويل وهو دور مهر اسفندارمذ سنة تمر ليزدجرد
خرج ما يد ح وهو وسط الشمس نصف نهار هذا اليوم ونقصنا من وسط
التحويل الى ان يساوي معه و نط اخذنا بها الساعات من جدول وسط
الشمس فكان ب يو مح وهي ساعات التقويم من بعد نصف النهار لهذا
اليوم فاما ساعات التحويل فلان بلدنا اطول طولا من صه نقصنا
ساعات ما بين الطولين وهو لا كو من ساعات التقويم بقي ب يو مح زدنا

رعليها ساعات تعديل الايام وهي ب كو بلغ ب دطيه وهي ساعات
التحويل معرفته تعديل الايام زدناها على ساعات نصف نهار هذا
اليوم وهي ه مول بلغ د برمه وهي ساعات الماضية من النهار الى وقت
التحويل ضربناها في ىه بلغ قنط كومه وهي الدائر من الفلك زدنا عليها
مطالع درجة الشمس البلد وهي ششنـ يح كر حصل مطالع الطالع بعد اسقاط
الدور فنا يد مب قوسناه في مطالع جدول البلد حصل د ب من الجدي
وهي درجة طالع التحويل في هذه السنه فاما استخراج الساعات
من ساعات الدائر اخذنا الفضل بين ساعات ما بين الطولين وبين
تعديل الايام فكان كد لج زدناه على ساعات الدائر لان الفضل
لتعديل الايام بلغ ب لج كم فهو مساو للاول مثال الوجه الاول وهو الثاني قوسنا الشمس نصف
نهار روز اناان وروز خور من ماه فروردين سنه تنر يزدجرديه بالاستقصا
فكان اليوم الاول في الحوت كط ح والثاني في الحمل ا لح ا وهذا
الزمان قبل دخول الشمس الحمل وبعد دخولها اخذنا التفاوت بين
المقومين فكان ا نط وهو البهت اخذنا الفضل بين المقوم
الاول بالحمل فكان له نب وهو البعد ضربناه في كد ه وقسمناه على
البهت حصل كا ط فهو ساعات البعد زدنا عليه ساعات نصف
نهار هذا اليوم فهي و ه بلغ كز ط اسقطنا منها ساعات يوم بليلها
فهي كد بقي ج ط وهي الساعات الماضية من اول يوم ضربناها في
يه بلغ مز نه وهي الدائر فقوسناه في مطالع البلد حصل ه مه من الحوت

وهي درجه طالع هذه السنه ا ارى بهذا الباب وطالع هذه السنه خرج
بالعمل الاول و كا من الجوزا وعليه الاعتماد في طول الشمس ا ب
خرج شيئا من اجزا الفلك مثال الباب السادس منه كان لنا طالع هذه
السنه ببلد اذ اخذنا الاجزا ما بين الطولين فكان ه لا وهو الدائر
من الفلك نقصناه من مطالع بلدنا فهو مومد التي بلدنا اكثر طولا نقي مدمد
اخذنا قوسه في مطالع وهو عرض بغداد حصل كح لو من الثور وهي دو
طالع السنه ببغداد تمت امثله الفصل السابع من الكتاب امثله
الفصل الثامن الباب الاول منه اردنا عرض الري من طولها ده ضربنا نصف
ساعات نهاره الاطول فهي زند في نه بلغ فح ا وهو نصف قوس
النهار استخرجنا منه سعه المشرق فكان كط لح اخذنا جيبه
فكان كط لم قسمنا عليه جيب الميل كله وهو كد لا نه خرج
مح لب وهو جيب تمام العرض قوسناه فكان ند [illegible] تقريبا وهو
تمام عرض البلد نقصناه من صل نقي لو وهو عرض للري مثال الباب
الثاني منه اردنا الارتفاع الذي لا سمت له في يوم كانت الشمس
في الثور اخذنا ميل درجتها فكان يح سـ له وقسمنا جيب هذا
الميل وهو يط كد ما على جيب العرض منحطا فهو لو ير خرج لح ب وهو
جيب الارتفاع الذي لا سمت له اخذنا قوسه فكان لح كم
وهو الارتفاع الذي لا سمت له في هذا اليوم مثال الباب الثالث
فرضنا الارتفاع درجه شرقيه والشمس في الثور كح يح وطالع

هذا الارتفاع السرطاني كو نط اخذنا مطالع عاشر الوقت بالاستوا فكان ومطالع درجة الشمس بالاستوا فكان ما ح اللذا و ه
بينهما لو ك فهو بعد الشمس من عاشر الوقت اخذنا جيبه فكان لو كح
ضربناه في جيب تمام ميل جز الشمس فهو نو مو كا على ان تمام الميل كا ار كح
حصل لد كو كد قسمناه على جيب تمام الارتفاع فهو لو كز حصل
نز ما نجه فهو جيب تمام السمت قوسه كد كه نقصناه من تسعين بقي لد له
فهو سهم هذا الارتفاع جنوبي لان الارتفاع المفروض اكثر من
الارتفاع الذي لا سمت له والشمس في البروج الشماليه ثم ضربنا جيب
الارتفاع المفروض وهو مر نه من جيب عرض البلد فهو له نو خرج
كم د قسمناه على جيب تمام عرض البلد فهو مح لك خرج لد مط كو وهو
حصة السمت اخذنا التفاوت بينهما وبين سعة المشرق وهو كد ك بقي
د مط كز وهو التعديل للسمت قسمناه على جيب تمام الارتفاع منحطا
فهو لد ا حصل كا ح فهو جيب السمت قوسناه فكان نز كز
قريبا من الاول مثال للاول المرابع منه اخذنا التفاوت بين العد
للمتقدم ورددناه نصفه على الاول بلغ نز له وهو السمت واردنا
ارتفاعه ضربنا جيب تمام عرض البلد فهو مح لد كه في جيب تمام
السمت منحطا فهو نز لح نه خرج مو ند لد فهو جيب القوس الاول
اخذنا قوسه فكان نه ط نو اخذنا جيب تمامها فهو لح ط نز قسمنا
عليه جيب عرض البلد فهو له نز خرج من القسمة نه كو وهو جيب القوس

ويبقى تعديل الارتفاع ثم ضربنا جيب ميل جزء الشمس فهو نط كد مد
في جيب القوس الثاني فهو نه كه حصل مز نو ى قسمناه على جيب عرض
البلد فهو له لو خرج لا فهو جيب القوس الثالث فقوسناه فكان
ل لد فهو تعديل الارتفاع زدنا القوس الثالث فهو ل لد وهو
التعديل للارتفاع على تمام القوس فهو كه نه لان الميل شمالي
والقوس الثاني سو د ح حصل نح كط وهو ارتفاع السمت المذكور
مثال الباب الخامس قد علمنا مثال هذا الباب في باب رؤية الاهلة
في استخراج القوس الاول من ذلك الباب مثال الباب السادس
منه اردنا بعد ما بين النسر الطاير والواقع فكان موضع الواقع
سنة تسو ليزدجرد في الجدي ا ط وعرضه سب شمالي وموضع
الطاير في الجدي يو لط وعرضه كط د شمالي ثم ضربنا جيب تمام عرض
الواقع لانه اول في الطول فهو كح مه في جيب ما بين الطولين
من الاجزاء فهو يو ب على ان الاجزاء التي بينهما يو ل خرج من الضرب د ط
وهو جيب القوس الاول فقوسه د م وبقي القوس الاول ثم قسمنا
جيب عرض الواقع فهو نسر لو على جيب تمام القوس الاول فهو نط كو
على ان تمام القوس الاول فه مد ك خرج من القسمة فح كو كو وهو جيب القوس
الثاني فقوسه سح ح المساوية من عرض الطول والقوس الثاني لان
العرض في جهة واحدة فكان لح لح وهو القوس الثالث ثم ضربنا جيب تمام
القوس الاول فهو نط كو لح في جيب تمام القوس الثالث فهو مط مح لو

خرج من الضرب مط كا مو وهو جيب تمام ما بين الكوكبين قوسناه
فكان نه كا نقصناه من صه بقى لد لط فهو ما بين هذين الكوكبين
مثال الثالث الرابع منه لا نحتاج الى مثال اليه من الاعمال الرصدية
التي تقع تحت حين التقصير فلا نكد العبارة عنه بالمثال مثال الثالث الخامس
منه ببين شرح العمل الذي اشار اليه الكتاب السعيد فهو انا اذا
اردنا ان نعلم انحراف مكة عن سمت بلدنا الري على ان طول الري فه
وعرضه لو وطول مكه عز وعرضها كا كما اورده الكتاب السعيد
فضربنا جيب تمام عرض مكه وهو نو على ان تمام عرضها سط مح
في جيب ما بين الطولين فهو ح كا خرج من الضرب امر فهو جيب تعديل
الطول قوسه ز كح وهو تعديل قوس الطول تمامه نب لب جيب
تمامه نط كط ك قسمنا عليه محفوظا جيب عرض مكه فهو كا رد خرج
من القسمة كا ما وهو جيب تعديل العرض قوسه كا نا نقصنا ها
من عرض البلد لانه اقل منه بقى يد مط وهو بعد في البلد المعدل
ثم ضربنا جيب تعديل الطول وهو نط كط ك في جيب تمام عرض البلد
المعدل محفوظا وهو نو ح على ان تمام عرض البلد المعدل عه يا خرج
من الضرب ند ل وهو جيب تمام البعد بين الري ومكه قوسناه
فكان عج كو نقصناه من صه بقي نو لد وهو البعد بينهما جيبه
يو و ح قسمنا عليه جيب هذا الطول محفوظا فهو د مح خرج كو كه
وهو جيب انحراف مكه قوسناه فكان عن سمت الري الى المغرب
كو ح لج

لان ما بين الطولين وقع من الربع الغربي الجنوبي وعرض البلد المعدل
جنوبي ويتم امثلة الفصل الثامن بهذا الباب واستخراج
الامثلة بهذا الفصل لان للباب التاسع والعاشر لا يحتاجان
الى مثال، قال الاستاذ المختص ابو الحسن بن علي رحمه الله عليه
عمله هذه الامثلة للاخوان والاصدقا خصوصا ولاهل هذه
الصناعه عموما طلبا للثواب ان شا الله تعالى **فصل** ووقع
التفاوت بين ما عملته وعمله الكتا السعيد في السرقات سب دقايق
فمن مطالع البروج بخط الاستوا لان الكتا عمله لمطالع زيج الخوارزمي
ولنا عملته لمطالع زيجنه والذي اورده في انحراف البلدان موافق
لما عمله في زيجه الاول في الباب الثامن والفهرست له الباب الثامن (والتسعين)
من الفصل السادس مما يحتاج فيه الى تامل بك في مقاله البرهان ونتركه
وهو موضعه بيانها لا صحة البرهان تمت الامثلة واما
ظل الميل الاول الذي وضعه من هذا الزيج فلا يحتاج الى وضعه لاستخراج
تعديل النهار وجميع مسايله من الباب السابع من الفصل الخامس واردت
ان تاخذ ظل ميل الشمس او بعد الكوكب من جدول الظل الاول وهو
الظل المعكوس بحساب الاول كما تقدم الحمد لله رب العالمين والصلوة
والسلام على خير خلقه محمد واله اجمعين الطاهرين

بسم الله الرحمن الرحیم وبه نستعین

سپاس خدای را که مبدع هر بدایع است وصانع همه صنایع مبدی عقل ونور محدث نفخ صور ازلی قدیم ابدی حلیم خالق بی ضد رازق بی ند معبود بی مانند خداوند بی چون وواهب حسن وعقل باسط فضل وعدل ودرود بسیار وتحیات بی شمار بر جان پاک خاتم رسل خواجه کل کامل مخلوقات حاصل موجودات منبع فضل وجود مرکز دایره وجود محمد مصطفی صلی الله علیه وسلم وبر جمله یاران وگزیدگان واهل بیت و فرزندان او فضایل انسانی بتفصیل مشکلست واحصای مواهب الهی معضل اما امهات فضایل چهار است حکمت وشجاعت وعفت و عدالت که مجموع این همه است وابن ارکان که اساس علم سیاسی خوانند طبیعت وفطرت بنی آدم برین قوام قایمست وبعضی جبلت بود ایم وبعضی رامراتب ومکارم در ارتیاض واجتهاد نفس حاصل شود وکار بدین فضایل موصوف گشت بسیادت معروف شد واگر کسی را این موهبت دادند لاجرم شایسته پایه رحمت کمال ومرتبت جلال رسیدند واب حیات ابد چشیدند که المومن حی فی الدارین لله الحمد والمنه خداوند زاده امیر اجل اوحد عالم کبیر مقبل محترم مفضل مکرم محسن کریم الطرفین حسیب الابوین نسیب

الوالدين فخر الدين عماد الاسلام مجد الدوله شرف الملة ظهير
الخلافه ناصح الملوك والسلاطين كافي الكفاة صاحب السيف
والقلم تاج العراق ذو المناقب والسعادات ابو الكرم محمد بن المولى
الصدر الصاحب العالم المفضل المحترم الكبير رب الدين ناصح الاسلام
اختيار الامام افتخار الانام شرف الدوله مجد الملة صدر العراق
تاج الوزراء عماد الملوك والسلاطين اكفى الكفاة ذي المجد والعلى
المعالي ناصر بن ابي الفضايل مسعود بن سلمه اطال الله عمرهما
واعلا امرهما واصلح اودهما واهلك اعداهما بدين فضايل
اراسته است وباين خصايل براسته اين مواهب شريف بدو
مخصوص شده واين معاني جميل طراز اعزاز او گشته شرف انتساب
دارد از صدر كبير ناصح الاسلام صاحب العادل دولت ناصح دين
وملت خواجه مبارك سايه بلند بايه سمنان را سيادت وسعادت
از اسلاف وبوده واو در بزرگی وكفايت گوی طلب ومراد ربوده
وبشرف اكتساب دار ذكر شجاعت ومردي بی نظير ست ودر
فنون علوم بی مشير منبع جود وكرم است معدن علم وادب
مدتها بي مديدست وزمانهاي بعيد تا اين دعاگو مستمد نعمات
مستعد ان حضرت بودست تا بضاعت مزجاة در خدمت براى
انور وخاطر ازهر عرض كند موانع قضا در فضاء جهان مراد
دل مي داد ند ودوافع تقدير عنان تدبير گاه مي داشتند تا اين

ساعت که آن معانی لولو لالای کشف [illegible] روحانی الامتثال این
بنده با نفس خویش گفت که تهاون و [illegible] از بهر چیست و تاخیر
و انتظار از جهت چیست تشنه بر ساحل دریا چند نشینی و نشیمن
در میان خاشاک چند سازی وقت آنست که مخلص حرکت بحضرت
عالیه متصل گردد و گاه آنست که بسعادت و سیادت معالی
او مشرف بود چون عزیمت بدین نیت پیوسته گشت و نقد بر تدبیر
را آراسته کرد اما نور اقبال آن حضرت عالیه بر گنبدها خاطر
بنده تافت و همگی جان و دل بدان خدمت شتافت و مع هذا
برسید که با آن خدمت چه تحفه خواهد بود و بدان حضرت
کدام هدیه شاید برد عقل منور که مدبر طبیعت انسانست
از روی مصلحت اشارت کرد که تحفهٔ هر صانعی ملایم صنعت
او باید و خدمت هر مشهوری موافق حرفت او و در آن حضرت خزانهٔ
کتب مرابح تملک کرده از فنون مجتمع گشته و از جواهر بدایع و درر
مکنون محصل شده اما این بنده از روی انبساط و تجاسر
تحفهی آورده است از طبع کلیل و خاطر علیل جمع شده و بنده را او
که این قدر بکرست هر چند که جواهر علوم سر نفیست و معانی
او نفیس ولا یحصل هذا القدر الا برشح الجبین و کد
الیمین وسهر اللیالی فی اختیار تلک اللآلی وتجشم الکلف
فی کسب تلک الطرف اسال الله تعالی ان یجعل طلبی و بلاو غزلی

جميلا وخصه ربي خيرا ان الله تعالى انه ولي الاجابه والقادر
عليه وبايد دانست كه در شهور سنه ثمان وخمسين وخمسمائه
اين ضعيف گفت اگر روزگار وفا كند عمل هر يك باز نمايد وبيانى
روشن كند گفت چون تمام شود بى ديگر من بايد فرستادن
نه انك اورا بدين احتياج افتد و با معلومش نباشد بلكه امتحان
طبع اين ضعيف مى كرد تا اين معنى را استخراج تواند كردن بانه
والله اعلم وچون اين جدول را بدين شرح بيا راست ونامش
برنهاد رسالة التزيين في حساب جدول المثلث وبر چهارده
باب موضوع كرد باب اول در مجنس كردن اعداد
باب دوم در مرفوع كردن اعداد باب سوم
در زيادت كردن اعداد بر اعداد باب چهارم در نقصان
كردن اعداد از اعداد باب پنجم در تضعيف كردن اعداد
باب ششم در تنصيف كردن اعداد باب هفتم
در ضرب كردن اعداد از يكى تا شصت باب هشتم در ضرب كردن
اعداد از شصت ويك تا صد وبيست باب نهم در قسمت
كردن اعداد بر اعداد باب دهم در استخراج جذر
باب يازدهم در استخراج كعب باب دوازدهم در استخراج
مال مال باب سيزدهم در استخراج موازين باب چهاردهم
در حاصل ضرب وقسمت وجذر وكعب

ومثال مثال وبرین باب ختم ان شاء الله که باری عز اسمه توفیق
گرداند با الزوت بفضل الله وما توفیقی الا بالله **باب اول**
در تجنیس کردانیدن اعداد ومعنی تجنیس آنست که عددها را با
جنس کلی دیگر آورند مثلا چند عدد باشد بعضی درجات
وبعضی دقایق وبعضی ثوانی وبعضی ثوالث وخواهند که ترتیب
هر یک را با جنسی دیگر آورند چون درجات را در شصت بزنند
وبر دقایق فزایند بس گویند که درجات را با جنس دقایق آوردیم
وچون این دقایق را مجنس کردانند یعنی در شصت بزنند وبر ثوانی
فزایند جمله ثوانی شود وچون ثوانی را مجنس کردانند وبر ثوالث
فزایند جمله ثوالث باشد وهمچنین اگر خواهند تا بعواشر تجنیس کنند
مثالش خواستیم که دوازده درجه وچهل وپنج دقیقه وپنجاه
وشش ثانیه وسی وهشت ثالثه را جمله با ثوالث کردانیم بر تخته
نهادیم چنین ۱۲ ۴۵ ۵۶ ۳۸ پس دوازده درجه را مجنس کردیم وچهل
وپنج دقیقه برش فزودیم بر آمد چنین ۷۶۵ واین هفتصد وشصت
وپنج دقیقه باشد دیگر بار مجنس کردانیدم تا ثوانی شد وپنجاه
وشش ثانیه که جنس اول است برش فزودیم حاصل آمد ۴۵۹۵۶
این مبلغ را مجنس کردانیدم وسی وهشت ثالثه برش فزودیم
بر آمد ۲۷۵۷۳۹۸ واین جمله ثوالث است واگر بار دیگر
تجنیس کنند روابع باشند واگر روابع تجنیس کنند خوامس باشند

فزایند **مثالش** خواستیم که دوازده درجه و چهل و پنج دقیقه
و پنجاه و شش ثانیه و سی و هشت ثالثه از بیست و سه درجه و نوزده
دقیقه و چهارده ثانیه و هفت ثالثه نقصان کنیم بر تخته نهادیم
چنین

٢٣	١٢
١٩	٤٥
١٤	٥٦
٧	٣٨

و دوازده درجه که کمتر است
از بیست و سه نقصان کنیم یازده ماند و چهل و پنج دقیقه از
نوزده دقیقه نقصان کنیم نتوانستیم که چهل و پنج از نوزده
زیادت بود از جمله یازده درجه که بر بالای نوزده بود یکی بر
داشتیم شصت گرفتیم و چهل و پنج ازش برفتیم پانزده ماند بر
نوزده فزودیم سی و چهار بر آمد در زیر ده درجه نهادیم و پنجاه
و شش ثانیه از چهارده نتوانستیم کاستن یکی از سی و چهار بر
گرفتیم شصت بود پنجاه و شش ازش برفتیم چهار ماند بر چهار
ده فزودیم تا هجده شد در زیر ده درجه و سی و سه دقیقه
نهادیم و همچنین سی و هشت ثالثه از هفت ثالثه نتوانستیم کاستن
یکی از هجده که بر بالای و بیست بر داشتیم شصت بود درین مرتبه
زیرین و سی و هشت ازش برفتیم بیست و دو ماند بر هفت فزودیم

١٠	
٣٣	
١٧	
٢٩	

تا بیست و نه شد برین مثال و جمله برین قیاس باشد والله اعلم بالصواب

باب پنجم در تضعیف کردن اعداد

طریق آن باشد که عددها را مضاعف کرده اند و ابتدا بعددهای بالا
کنند و چون شصت شود یا زیادت یکی مرفوع کنند چنانک در باب

زیادت گفتیم مثالش خواستیم که دوازده درج وچهل وپنج دقیقه
وپنجاه وشش ثانیه وسی وهشت ثالثه مضاعف گردانیم بر تخته
نهادیم چنین ١٢ ٤٥ ٥٦ ٣٨ ودوازده درجه را مضاعف گرداندیم تا
بیست وچهار شد پس چهل وپنج دقیقه را مضاعف
کردیم نود شد وشصت ازش برداشتیم مرفوع کردیم یعنی یکی را بر
بیست وچهار فزودیم وسی در زیر بیست وپنج بنهادیم پس پنجاه
وشش ثانیه را مضاعف کردیم صد ودوازده شد بشصت یکی
مرفوع کردیم وبرسی فزودیم وپنجاه ودو که بماند در زیر سی ویک
وبیست وپنج نهادیم پس سی وهشت ثالثه را تضعیف کردیم هفتاد
وشش شد مرفوع کردیم شانزده بماند وان یکی را که مرفوع کردیم
بر پنجاه ودو فزودیم برامد جمله برین صورت ٢٥ ٣١ ٥٣ ١٦ وجمله را
برین قیاس باید دانستن الا انک اگر درجات از سی زیادت
شود وخواهند که با برج کنند بهر سی یک برج بگیرند ودر باب زیادت
این معنی اگر افتد وخواهند که با برج کنند همین عمل کنند واگر نه
درجات خود محفوظ می دارند تا از شصت زیادت یکی مرفوع کنند
واین مرتبه که بربالای درجات پیدا شود مرفوع مره خوانند واگر
چنانک این مرفوع مره از شصت زیادت شود یکی را مرفوع کنند
وبربالای مرفوع مره بنهند وانرا مرفوع مرتین خوانند وهمچنین اگر
مرفوع مرتین زیادت از شصت شود یکی را مرفوع کنند وبربالا[ی]

مرفوع مرتين نهند واورا مرفوع ثلث مرات خوانند واگر زيادت
ازين شود مرفوع اربع مرات پس مرفوع خمس مرات واين را نهايت
نباشد والله اعلم **باب ششم در تنصيف کردن اعداد**
طريق آن باشد که ابتدا باعداد زيرين کنند واگر در احاد کسر
در آيد يعني نيمه آن نيمه را سي گيرند و در زير اين عدد نهند
مثال خواستيم که بيست و پنج درجه و سي و يک دقيقه
و پنجاه و سه ثانيه و شانزده ثالثه را تنصيف کنيم بر تخته نهاديم
چنين كه لا نج يو وابتدا بشانزده کرديم که زير همه است با هشت
کرديم پس پنجاه و سه را با نيمه کرديم بيست و شش و نيم
بود بيست و شش را در موضع پنجاه و سه بنهاديم و نيمي را سي
گرفتيم و بر هشت فزوديم تا سي و هشت پس سي و يک را تنصيف
کرديم پانزده و نيم بود پانزده بموضع سي و يک بنهاديم و نيمي را سي
گرفتيم و بر بيست و شش فزوديم تا پنجاه و شش شد پس بيست و پنج
درجه را تنصيف کرديم دوازده و نيم بود دوازده را بهم انجا
بنهاديم و نيمه سي گرفتيم و بر پانزده فزوديم تا چهل و پنج شد
جمله بر آمد برين صورت ١٢ ٤٥ ٥٦ ٣٨ والله اعلم واحکم بالصواب
باب هفتم در ضرب کردن اعداد ازيکي با تضعيف طريق آن باشد که اعداد
مضروب در مقابل اعداد مضروب فيه بر تخته نهند و ابتدا
بعدد بالاترين کنند پس اگر مضروب در طول جدول الستين

طلب کنند اگر از بالا یابند عدد مضروب فیه را در عرض جدول

آنج بصریح نبشته است طلب کنند انجا که این هر دو عدد بیکدیگر

رسند آنج درین خانه یابند حاصل ضرب بود و اگر عدد مضروب در

زیر یابند عدد مضروب فیه در عرض جدول آنج بسیار نبشته است

طلب کنند حاصل ضرب در ان خانه باشد که این هر دو عدد بر هم

افتد مثال این خواستیم که دوازده درجه و چهل و پنج دقیقه

در هفت درجه و سی و هشت دقیقه ضرب کنیم بر تخته نهادیم

چنین ۱۲ مه | ۷ لح ودرین عمل بغرض ما دوازده درجه و چهل

و پنج دقیقه مضروب و بیست و هفت درجه و سی و هشت دقیقه مضروب

فیه پس خواستیم که دوازده را در هفت و سی و هشت بزنیم در جدول

دوازده در عوض هفت را طلب کردیم نیافتیم بجدول هفت آمدیم

و دوازده را در عرض جدول طلب کردیم برابر هر دو بیافتیم اکد بحساب

هندسی کد ۱ه باشد در میان جدول نهادیم بیست و چهار برابر دوازده

و هفت و یکی که مرفوعست برابر بیست و چهار پس در جدول دوازده

سی و هشت در عرض طلب کردیم و برابر این هر دو عدد در ان خانه ز لو

نهاده بود هفت باشد و سی و شش هفت بر بیست و چهارم فروذیم

سی و یک شد و سی و شش در زیر او نهادیم برابر چهل و پنج و سی و هشت

پس دوازده را محو کردیم زیرا که در جمله عددهای مضروب فیه بزدیمش

بر آمد چنین مه | ۱ ۳ لو | ۷ ۳ پس یک مرتبه اعداد مضروب

نيمه را باز بر نقل كرديم چنانك هفت با پهلوي سي و شش و چهل
و پنج آمد و سي و هشت كه زير هفت در جدول چهل و پنج رفتيم و در
عرض طلب كرديم نيافتيم كه كم از چهل و پنج بود بجدول هفت رفتيم
و در عرض طلب چهل و پنج كرديم يافتيم برابر هر دو ه ه پنج باشند
و پانزده پنج را بر سي و يك فزوديم تا سي و شش شد و پانزده بر سي و شش

Omar Khayyam
Algebra,
13th Cent.

مقـــــــالة

للحكيم الاوحد ابي الفتح عمر بن ابرهيم الخيامي في الجبر والمقابلة
ان احد المعاني التعليمية المحتاج اليها في جزء الحكمة المعروف
بالرياضي هو صناعة الجبر والمقابلة الموضوعة لاستخراج
المجهولات العددية والمساحية وان فيها ما تحتاج فيه الى اصناف
من المقدمات متعاصية جدا متعذر حلها على اكثر الناظرين
فيها اما المتقدمون فلم يصل الينا منهم كلام فيها لعلهم لم يتفطنوا
لها بعد الطلب والنظر او لم يضطر البحث اياهم الى النظر فيها او لم
ينقل الى لساننا كلامهم فيها واما المتاخرون فقد عن للماهاني
منهم تحليل المقدمة التي استعملها ارشميدس مسلمة في الشكل الرابع
من المقالة الثانية من كتابه في الكرة والاسطوانة بالجبر فتادى
الى كعاب واموال واعداد متعادلة فلم يتفق له حلها بعد ان
فكر فيها مليا فجزم القضا بانه ممتنع حتى نبغ ابو جعفر الخازن
وحلها بالقطوع المخروطية ثم افتقر بعده جماعة من المهندسين
الى عدة اصناف منها فبعضهم حل البعض وليس لواحد منهم في
تعديد اصنافها وتحصيل انواع كل صنف منها والبرهان عليها
كلام يعتد به الا في صنفين ساذكرهما واني لم ازل كنت شديد
الحرص على تحقيق اصنافها وتمييز الممكن من الممتنع في انواع كل
صنف ببراهين لمعرفتي ان الحاجة اليها في مشكلات المسايل

مايسة جدا ولم اتمكن من التجرد لتحصيل هذا الجبر والمواظبة
على الفكر فيه لاعتراض ما كان يعوقني عنه من صروف الزمان
فانا قد منينا بانقراض اهل العلم الا عصابة قليلي العدد كثيري المحن
همهم افتراص غفلات الزمان ليتفرغوا في اثنائها الى تحقيق واتقان
علم واكثر المتشبهين بالحكما في زماننا هذا يلبسون الحق بالباطل
فلا يتجاوزون حد التدليس والترائي بالمعرفه ولا يصرفون القدر الذي
يعرفونه من العلوم الا في اغراض بدنية خسيسه وان شاهدوا
انسانا معنيا بطلب الحق وايثار الصدق مجتهدا في رفض الباطل
والزور وترك المراآة والخداع استحقروه وسخروا منه والله المستعان
على كل حال واليه المفزع ولما من الله تعالى علي بالانقطاع الى
جناب سيدنا الاجل الاوحد قاضي القضاة ابي طاهر   بعد الياس
من مشاهدة كامل مثله في كل فضيلة عمليه ونظريه وجمع بين الاتقان
في العلوم والتثبت في الاعمال وطلب الخير لكل واحد من ذوي جنسه فانشرح
بمشاهدته صدري وارتفع بمصاحبته ذكري وعظم بالاقتباس من
انواره امري واشتد بالايه ونعمه ازري فلم اجد بدا من ان اتلافى
ما فوتتنيه ريب الزمان من تلخيص ما احققه من لباب المعاني الحكميه
تقربا الى مجلسه الرفيع وابتدات بتعديد هذه الاصناف من
المقدمات الجبريه اذ الرياضات اولى بالتقديم واعتصمت بحبل
التوفيق من الله تعالى راجيا منه ان يوفقني لاتمام هذا التحقيق

٣

ما اسهل الله لحبني وكنت من نقد حسن من العلوم التي بين ايديهم من غيرها
متمسكا بالعروة الوثقى من عصمته انه ولي الاجابة وعليه
التكلان في كل حال اقول بعون الله وحسن توفيقه ان صناعة
الجبر والمقابلة صناعة علمية موضوعها العدد المطلق و
المقادير الممسوحة من حيث هي مجهولة ومضافة الى شي معلوم
به يمكن استخراجها وذلك الشي اما كمية او اما نسبة على وجه
لا يشاركها فيه غيرها وبذلك عليه تصفحها ومطلوبها العوارض التي
تلحق موضوعها بما هو موضوع لها بالصفة المذكورة وتمامها الوقوف
على الطرق التعليمية التي يفطن بها لهذا النوع المذكور من استخراج
المجهولات العددية او المساحية والمقادير هي الكمية المتصلة
وهي اربعة الخط والسطح والجسم والزمان على ما هو مذكور مجملا في
قاطيغورياس ومفصلا في الحكمة الاولى وقوم يعدون المكان
نوعا قسيما للسطح تحت جنس المتصل والتحقيق يبطل عليهم هذا
الراي ويصحح ان المكان هو سطح الحال وموضع تحقيقه غير ما نحن
فيه ولم تجر العادة بذكر الزمان في موضوعات مسايل الجبر ولو ذكر
لجاز وعادة الجبريين ان يسموا في صناعتهم المجهول الذي يراد استخراجه
شيا ومضروبه في مثله مالا ومضروب ماله فيه كعبا ومضروب
ماله في مثله مال مال ومضروب كعبه في ماله مال الكعب ومضروب
كعبه في مثله كعب كعب وعلى هذا القياس بالغا ما بلغ ومعلوم

من كتاب اقليدس في الاصول ان هذه المراتب كلها متناسبة اعني
نسبة الواحد الى الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب فيكون
نسبة العدد الى الجذور كنسبة الجذور الى الاموال وكنسبة الاموال
الى الكعاب الى اموال المال بالغا ما بلغ ويجب ان يتحقق ان هذه
الرسالة لا يفهمها الا من يكون متقنا لكتاب اقليدس في الاصول
وكتاب في المعطيات ومقالتين من كتاب ابلونيوس في
المخروطات وان من شذ عنه معرفة واحد من هذه الثلثة فلا
سبيل له الى تحققها ولقد تكلفت ان لا احيل في هذه الرسالة
الا على هذه الكتب الثلثة واستخراجات الجبر انما تتم بالمعادلة
اعني معادلة هذه المراتب بعضها ببعض على ما هو مشهور واذا
استعمل الجبري مال المال في المساحات فان ذلك على سبيل المجاز
لا على سبيل التحقيق اذ محال ان يكون في المقادير مال المال والذي
يقع في المقادير هو البعد الواحد وهو الجذر او الضلع اذا اضيفت
الى مربعه ثم البعدان وهو السطح المربع ثم الثلثة الابعاد
وهو الجسم والمكعب في المقادير هو المجسم الذي يحيط به ست
مربعات واذ لا بعد اخر فلا يقع فيها مال المال فضلا عما فوقه
واذا قيل مال مال في المقادير فانما يقال ذلك لعدد اجزائها عند
المساحة لا لذواتها ممسوحة وبينهما فرق فان المال لا يقع في
المقادير لا بالذات ولا بالعرض وليس كالزوج والفرد فانهما

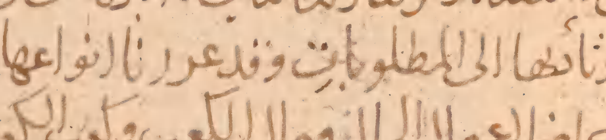
كنسبة الجذر صح
١

يتفاوت فيها بالعرض بحسب العدد الذي يتفصل به انفصالهما
والذي في كتب الجبر يتبين من هذه المعادلات الاربع الهندسية
اعني اعداد المطلقة والاضلاع والمربعات والمكعبات هو ثلث
معادلات بين العدد والاضلاع والاموال واما نحن فنأتي
بالطرق التي بها يمكن ان نستخرج المجهول بالمعادلة بين اربعة مراتب
التي قلنا انها لا يمكن ان يقع اكثر منها في المقادير اعني
العدد والشيء والمال والكعب وما يمكن ان يبرهن عليه بخواص
الدائرة اعني بكتابي اقليدس في الاصول وفي المعطيات
نبرهن عليه ونبالغ في التسهيل وما لا يمكن الا بخواص القطوع
المخروطية فنبرهن عليه بما في مقالتين من المخروطات واما
البرهان على هذه الاصناف اذا كان موضوعه عددا مطلقا
فلا يمكننا ولا لواحد من اصحاب الصناعة ولعل غيرنا ممن يأتي
بعدنا يعرفه الا في الثلثة المراتب الاولى وهي العدد والشيء
والمال وربما اشير الى براهين عددية على ما يمكن البرهان عليه
من كتاب اقليدس واعلم ان البرهان على هذه الطرق بالهندسية
لا يجزي عن البرهان عليها بالعدد اذا كان الموضوع عددا لا
مقدارا ممسوحا الا ترى ان اقليدس قد برهن على مطلوبات
نسبته مقادرية في خامسة كتابه ثم استانف البرهان على
تلك المطلوبات النسبة بعينها اذا كان موضوعها عددا في

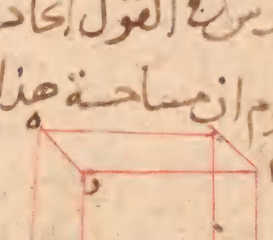
ثابته كتابه والمعادلات بين هذه الاربعة اما مفردات واما
مقترنات والمفردات سته اصناف آ عدد يعدل جذرا ب
عدد يعدل مالا ج عدد يعدل كعبا د جذور تعدل مالا ه
اموال تعدل كعبا و جذور تعدل كعبا وثلثه من هذه الاصناف
الستة مذكوره في كتب الجبريين قالوا نسبة الشي الى المال كنسبه
المال الى الكعب فيلزم ان يكون معادلة المال للكعب كمعادله
الشي للمال وكذلك نسبة العدد الى المال كنسبة الجذر الى
الكعب ولم يبرهنوا عليه من الهندسة واما العدد الذي يكون
عديلا للمكعب فلا سبيل لنا الى استخراج ضلعه الا بالاستقرا
من حيث العدد واما من حيث الهندسه فلا ينحل الا بالقطوع
المخروطية واما المقترنات فمنها ثلثيه ومنها رباعيه اما الثلاثية
فاثنا عشر صنفا فالثلاثه الاولى منها آ مال وجذر يعدل
عددا ب مال وعدد يعدل جذرا ج جذر وعدد يعدل مالا
وهذه الثلثه مذكورة في كتب الجبريين ومبرهن عليها
من جهة الهندسه واما من جهه العدد فلا والثلثه الثانيه
منها آ كعب ومال يعدل جذرا ب كعب وجذر يعدل مالا ج
جذر ومال يعدل كعبا قال الجبريون ان هذه الثلثة الثانية
مناسبة للثلثه الاولى كل واحد لنظيره اعني ان يكون
كعب وجذر يعدل اموالا في قوه مال وعدد يعدل جذرا والباقيا

كذلك ولم يبرهنوا عليها اذا كان موضوع المسايل ممسوحا
واما اذا كان موضوع المسايل عددا فذلك ظاهر من كتاب
الاصول وسابرهن على الهندسي منها والستة الباقيه من
الاصناف الاثنى عشر آ كعب وجذر يعدل عددا ب كعب وعدد
يعدل جذرا ج عدد وجذر يعدل كعبا د كعب ومال يعدل
عددا ه كعب وعدد يعدل مالا و عدد ومال يعدل كعبا وهذه
الستة الاصناف لم يوجد في كتبهم منها شي الا الكلام في واحد
منها مبترا وسابينها وابرهن عليها من جهة الهندسة لا من
جهة العدد والبرهان على هذه الستة لا يمكن الا بخواص
القطوع المخروطية واما المقترنات الرباعيه فقسمان احدهما
وهو الاول ما يكون فيه ثلث مراتب متعادله الواحده وهو اربعة اصناف
آ كعب ومال وجذر يعدل عددا ب كعب ومال وعدد يعدل جذرا
ج كعب وجذر وعدد يعدل مالا د كعب يعدل جذرا ومالا وعددا
والقسم الثاني وهو ما يكون فيه مرتبتان تعادل اثنتين اثنتين وهو
ثلثة اصناف آ كعب ومال يعدل جذرا وعددا ب كعب وجذر
يعدل مالا وعددا ج كعب وعدد يعدل جذرا ومالا فهذه الاصناف
السبعة الرباعيه ولا سبيل لنا الى تحليل شي منها الا بالهندسة
اما من تقدمنا فقد اضطر واحد منهم الى نوع من انواع صنف واحد
ساذكره والبرهان على هذه الاصناف لا يتم الا بخواص القطوع

الجذر وطيبه وسنأتي بواحد واحد من هذه الاصناف الخمسة
والعشرين ونبرهن عليه ان شاء الله فالصنف الاول من المفردات
جذر يعدل عددا فيكون الجذر معلوما باضطرار وحكمها في العدد
والمساحات واحد والصنف الثاني عدد يعدل مالا فيكون
المال العددي معلوما لمعادلته العدد المعلوم ولا سبيل الى
معرفة جذره بالعدد الا بالاستقراء لا بالقانون الصناعي
فلا نلتفت فيه الى قول المتحذلقين من اهل هذه الصناعة والهند
طرق في استخراج اضلاع المربعات والمكعبات مبنية على استقرا
قليل وهو معرفة مربعات الصور التسعة اعني مربع الواحد
والاثنين والثلثة وكذلك مضروب بعضها في بعض اعني مضروب
الاثنين في الثلثة ونحوها ولنا كتاب في البرهان على صحة تلك
الطرق وتاديها الى المطلوبات وقد عددنا انواعها اعني من
استخراج اضلاع مال المال ومال الكعب وكعب الكعب بالغا ما بلغ
ولم يسبق اليه وتلك البراهين انما هي براهين عددية مبنية
على عدديات كتاب الاستقصات والبرهان على الصنف الثاني
بالهندسة هو هكذا نضع خط اب مفروضا مساويا للعدد
المفروض واج واحدا ونكون عمودا على اب ونتم سطح اد فمعلوم
ان مساحة سطح اد تكون ذلك العدد المفروض فنعمل ه ه ه

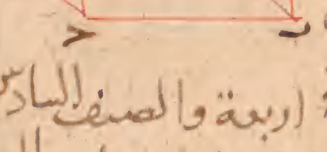


سطحا مربعا مساويا للسطح آد وهو مربع ة ح ط كما بينه اقليدس في
في شكل يد من مقالة ب من كتابه ه يكون مثل العدد   مربع هو
المفروض ويكون معلوما وضلعه ايضا يكون معلوما تامل البرهان
الذي اتى عليه اقليدس وذلك المراد فكلما قلنا عدد يساوي سطحا
في هذه الرسالة فانا نعني بالعدد هنا سطحا قايم الزوايا احد
ضلعيه واحد والباقي خط مساو للعدد المفروض بالمساحة وكل
واحد من اجزا مساحته مساو للضلع الباقي اعني به الذي فرضناه
واحدا والصنف الثالث عدد يعدل مكعبا فاذا كان الموضوع
عددا فيكون المكعب معلوما ولا سبيل الى استخراج ضلعه الا
بالاستقرا وكذلك في جميع المراتب المتعدية من مال المال
ومال الكعب وكعب الكعب كما ذكرناه آنفا واما بالهندسة
فانا نضع مربع آد مربع الواحد اعني ان يكون اب مثل بد
وكل واحد منهما نفرضه واحدا ثم نقيم على سطح آد على نقطة
ب منه عمود بح ونجعله مساويا للعدد المفروض كما بينه
اقليدس في القول الحادي عشر من كتابه ونتمم مجسم اب ح د ه ر ح
فمعلوم ان مساحة هذا المجسم تكون مساوية للعدد المفروض



فنعمل مكعبا مساويا لهذا المجسم وعملها
لا يتم الا بخواص القطوع فاخرناه الى
ان ناتي مقدماتها وكلما قلنا عددا

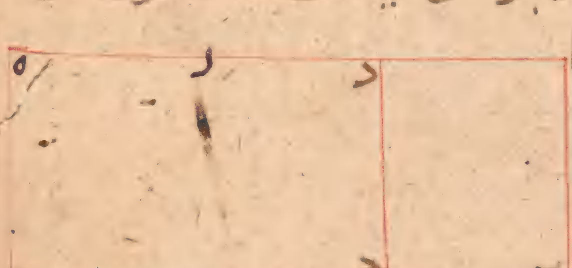
يساوى مجسما فانا نعنى العدد ههنا كل مجسما متوازى الاضلاع
قايم الزوايا يكون قاعدته مربع الواحد وارتفاعه مساويا للعدد
المفروض والصنف الرابع مال يعدل خمسه اجذاره فيكون
عدة الاجذار هو جذر المال وبرهانه بالعدد هو ان الجذر اذا
ضرب فى مثله حصل المال وهذا الجذر اذا ضرب فى خمسه حصل
المال فهو خمسه وبرهانه بالهندسه شبه هذا الذى اوضحت سطحا
مربعا عدد لا الخمسه اضلاعه والصنف الخامس اشيا تعدل كعبا
فبالعدد من انه يكون مثلا عدد يعدل لما لامثاله اربعه اجذار
يعدل كعبا يكون كانه قال اربعه اعداد يعدل لما لا لمكان التناسب
المذكور واما بالهندسة نضع مكعب ا ب ح د ه ومساحته عديله



لمساحه اربعة اضلاعه وضلعه
اب فيكون ضلعه الذى هو اب اذا
ضرب فى اربعة يحصل مكعب الجده
الدان ضلعه اذا ضرب فى مربعه اعنى
مربع اح حصل المكعب فيكون مربع اح اربعة والصنف السادس
اموال تعدل كعبا يكون فى قوه عدد يعدل جذرا برهانه بالعدد
ان نسبة العدد الى الجذر كنسبه المال الى الكعب كما بين فى ثامن
الاصول واما بالهندسه نضع مكعب ا ح ده عديل عدده

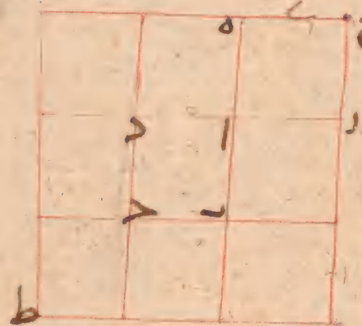


اموال مثلا عددا اما لين ومربع اب
ضلعه اح فسطح اح اذا ضرب في
اثنين حصل مكعب الجده الذاته اذا
ضرب في ب د الذي هو ضلعه حصل
مكعب الجده فيكون اب د الذي هو
ضلعه مثل اثنين وذلك المراد وكلما قلنا في هذه الرسالة اموال
المكعب فانا نعني بها مربعات اضلاعه فاذا وقفنا على المفردات
فلنبقى على المسئلة الاولى من الاصناف الاثني عشر الثلاثة والصنف
الاول مال وعشرة اجذار يعدل تسعة وثلثين عددا فاضرب نصف
الاجذار في مثله وزد الحاصل على العدد وانقص من جذر المبلغ
نصف الاجذار فالباقي هو جذر المال اما العدد فيحتاج الى هذين
الشرطين واحدهما ان يكون عدة الاجذار عددا زوجا ليكون له نصف
والثاني ان يكون مربع نصف الاجذار والعدد مجموعين عددا مربعا
والا فالمسئلة مستحيلة من حيث العدد اما الهندسة فلا يستحيل
شي من مسائلها اصلا والبرهان عليه من جهة العدد سهل عند
تصور برهانه ا



الهندسي هكذا
نضع مربع اح مع عشرة
اجذاره عدل تسعة

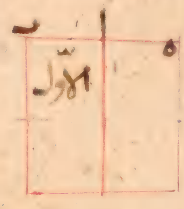
وثلثين من العدد وعشره اجذاره هو سطح حه فيكون خط ده عشره
ونصفه على ز فلان خط ده قسم بنصفين على ز وزيد فيه على
استقامته اد فيكون ضرب ده في اد الذي هو مثل سطح به مع مربع در
مساويا لمربع را ومربع در الذي هو نصف الاجذار معلوم وسطح به الذي
هو العدد المفروض معلوم فيكون را معلوما وخط را معلوم واذا انقص
منه زد بقي اد معلوما وكذلك برهان اخر نضع الجذر مربعا ونخرج
ب الى ه ونجعل ه ا ربع الاجذار وهو



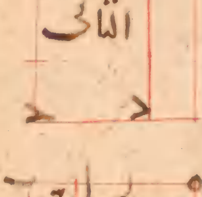
اثنان ونصف ونخرج د ا الى ر ونجعل ر ا
مثل ربع الاجذار وكذلك نخرج من جميع
زوايا المربع خطوطا على هذه الصفة
ونتم سطح ح ط فيكون مربعا لان ده مربع
وا ج مربع فيكون ح ط مربع كما بين في السادسه والمربعات الاربعة
التي في زوايا المربع الكبير كل واحد منها مربع الاثنين والنصف
فيكون جميعا خمسه وعشرين الذي هو مربع نصف الاجذار وسطح رب
جذران ونصف من اجذار مربع اج لان را اثنان ونصف فيكون
السطوح الاربعة عشره اجذار مربع اج وقد فرض مربع اج مع
عشره اجذاره تسعه وثلثين من العدد فيكون مربع ح ط اربعة
وستين نوخذ جذره وننقص منه خمسه يبقى اب واما ان نفرض خط
اب عشره واذ لا مربع يكون مع ضرب ضلعه في اب مساويا للعدد



المفروض فنضع العدد المفروض سطح ه ز وهو متوازي الاضلاع
قائم الزوايا على ما علمناه ونضيف الى خط
آب سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح
ه ويزيد على تمامه سطحا مربعا كما بينه اقليدس في سادسه الاصول وليكن
سطح ب ح والمربع الزائد آد وضلعه اد يكون معلوما على ما تبين في
المعطيات والصنف الثاني منها مال وعدد يعدل جذورا هذا يجب ان
يكون العدد فيه ليس باعظم من مربع نصف الاجذار والا فالمسئلة مستحيلة
فان كان مثل مربع نصف الاجذار فنصف الاجذار هو جذر الذي صح
المال وان كان اقل ينقص العدد من مربع نصف الاجذار وما بقي يوخذ
جذره ويزاد على نصف الاجذار او ينقص منه فما بلغ من الزيادة وما
بقي من النقصان كان جذر المال وبرهانه بالعدد يتصور عند تصور
برهانه الهندسي نضع مربع اح ونضع ه د للعدد على سمت اد فيكون
سطح ه ح مثلا يعدل عشرة اضلاع مربع اح فيكون ه ب عشرة وفي الاول
يكون اب نصف ه ب وفي الثاني اعظم من نصفه وفي الثالث اصغر من نصفه



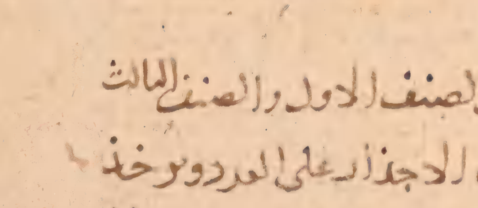
وفي الاول يكون اب خمسة وفي الثاني
نقسم ه ب على ز وكذلك في الثالث
فخط ه ب قسم بنصفين على ز وبقسمين



غير متساويين على ا فيكون سطح ه ا
في اب مع مربع ز ا مساويا للمربع ز ب



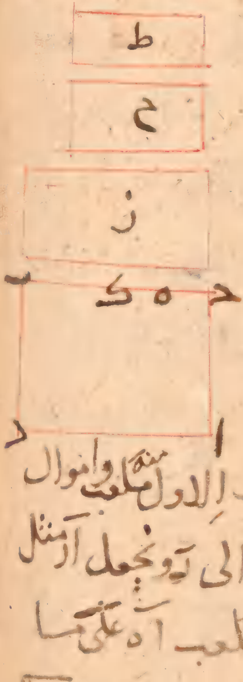
كما بين في ثانيه الاسقطسات وسطح ه آ في آب هو العدد وهو معلوم
واذا انقص من مربع زب الذي هو نصف الاجذار يبقى مربع ما آ معلوما
وننقص في الثالث من زب وفي الثاني نزاد عليه او يبقى اب وذلك
المراد وان شئت امكنك البرهان عليه من وجوه اخرى ولكنا اقتصرنا
على هذا مخافة التطويل واما ان فرض خط اب عشره مثلا واردنا ان
نفصل منه خطا يكون ضرب اب في ذلك الخط مساويا لمربع ذلك الخط
مع سطح آخر غير اعظم من مربع نصف اب وعني العدد المفروض وهو سطح
ه وزدنا ان نفصل من اب خطا يكون مربعه مع سطح ه مساويا الضرب
اب في ذلك الخط فنضيف الى خط اب المعلوم سطحا مساويا لسطح ه
المعلوم ينقص عن تمامه سطحا مربعا وهو ممكن لان سطح ه ليس باعظم من مربع
نصف اب ولكن سطح اد والمربع الناقص سطح حد كما بينه في سادسه
الاسطقس فيكون ضلع حد معلوما



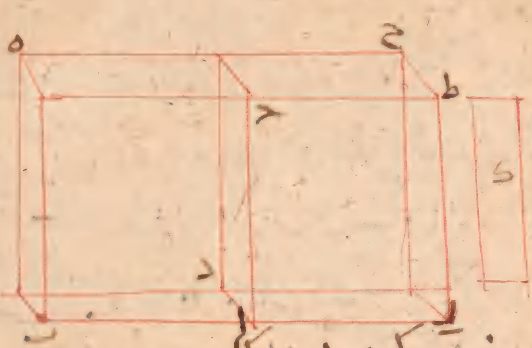
كما بين في المعطيات وذلك ما اردنا ان
نبين فقد لاح ان لهذا الصنف انواعا
ويقع فيها ما يستحيل ويمكنك ان تعلم
ان شرايط صحته في العدد على ما بينا ه في الصنف الاول والصنف الثالث
عدد وجذر يعدل اما لا نزاد مربع نصف الاجذار على العدد ونأخذ
جذر المبلغ ونزاد على نصف الاجذار فيحصل هو جذر المال برهانه
مربع اد حج يعدل خمسه اجذاره وسته من العدد فنفصل العدد منه



وهو سطح اد مثل سطح ه ح عدد الاجذار
وهو خمسه فيكون خط ه ب خمسه بقسمه
بنصفين على د فخط ه ب قسم بنصفين
على د ونزيد فيه ه ا على استقامته تكون سطح د ا في اه الذي هو سطح
اد مع مربع ه د المعلوم مثل مربع د ا فمربع د ا معلوم و د ا معلوم و د ب
معلوم فيكون اب معلوما وله وجوه اخرى من البراهين نارفض
بها واما ان فرض م ب الذي هو عدة الاجذار وطلب المربع
وضلعه كي يكون مساويا لعدة اضلاعه مع عدد المفروض فليكن العدد
المفروض سطح ط والمربع المساوي له ح ونعمل مربعا مساويا للمربع



ح كا الذي هو نصف عدد الاضلاع ولكن مربع د
ونجعل كح مساو الضلع د ونتم مربع الحد فيكون
مربع الحد وهو المطلوب وتبين ان في هذا الصنف
الثالث ليس شي يستحيل وكذى في الاول واما في
الثاني ففيه ما يستحيل وله اختلاف وفروعات
وليس لهذه واما البرهان على ان الملثه الثانية
من هذه الاصناف مناسبة للملثه الاولى فالصنف الاول منه مكعب واموال
يعدل حذرا نضع مكعب احكه ونخرج اب على استقامته الى د ونجعل اد مثل
عدة الاموال ونتم مجسم ادح طح على استقامته مكعب اه على ما
جرت به العادة لمجسم اط مثل عدة الاموال فيكون مجسم بط



الذي هو المكعب وعدة الاموال
المفروضه كعدة الاجذار المفروضه
ونجعل مسطح ك لعدة الاجذار المفروضه
والجذر هو ضلع المكعب وهو اد فسطح
ك اذا ضرب في اد يكون مثل عدة
الاضلاع المفروضه وسطح حب اذا ضرب في اد يكون منه المكعب مع
عدة اموال المفروضه وهما متساويان اعني مجسم ب ط والمجسم المعمول
على ك الذي ارتفاعه اد فقاعدتاهما يكونان متكافيتين لارتفاعهما
وارتفاعهما متساويان فقاعدتاهما اذا متساويان وقاعدة حب هو مربع
حب مع حا الذي هو عدة اجذاره التي فرضت للاموال فيكون ك
الذي هو العدد المفروض للاجذار مثل مال وعدة الاجذار المفروضه
للاموال وذلك ما اردنا ان نبين ومثال له مكعب وثلثه اموال تعدل عشره
اجذار يكون مال وثلثه اجذار تعدل عشره اعداد والصنف الثاني مكعب
مع جذرين يعدل ثلثه اموال يكون مال مع اثنين يعدل ثلثه اجذار برهانه



نضع مكعب احك وهو مع
جذريه يعدل ثلثه اموال
ونضع ح مربعا مثل حب
ونضع ك له فيكون ضرب
ح في ك ثلثه اموال المكعب

آه ونعمل على آح سطحا مساويا للاعداد وتمم مجسم ارح ط ك فيكون مثل

عدة الجذور ولكن خط دآ اذا ضرب في مربع آح حصل مجسم ب ط ك ومجسم

آه مثل عدة الاضلاع فمجسم ب ط مثل المكعب مثل عدة اضلاعه

فيكون مجسم ب ط مساويا لعدة الاموال فيكون خط رب على ما تبين في

الشكل المتقدم ثلثه وسطح آل هو مال واثنان ثمال واثنان يعدل ثلثه

اجذار لان سطح ب آ هو من ضرب اب في ود ثلثه وذلك ما اردنا ان نبين والصنف

الثالث منها مكعب يعدل اموالا وثلثة اجذار فيكون مال يعدل اجذارا

وثلثة اعداد نضع مكعب ا ح ك الذي

يعدل اموالا وثلثة اضلاعه ونفصل من

خط اب الذي هو ضلعه خط آر مثل عدة الاموال وهو واحد وتمم مجسم

ارطح د فيكون مجسم ارح ط ح مثل عدة الاموال المفروضة ونسبة

المجسمين احدهما الى الآخر كنسبة قاعدة رك كما تبين في الحادية عشر

من الاصول اذا الارتفاعان متساويان ولكن سطح دح بين جذر بواحد

لمربع حب وسطح رك هو عدد الاجذار وهو ثلثة المربع حب مثل جذر

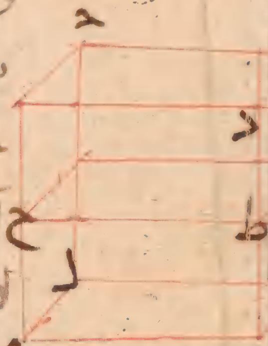
واحد وثلثة اعداد وذلك ما اردنا وهذه البراهين ما لم يفهم على هذا

النمط لا تكون الصناعة حكمية وان كان فيه لحسم مشاغب ومن بعد

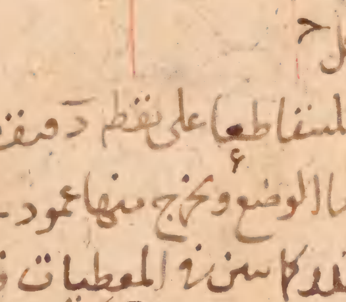
تقدم هذه الاصناف التي امكن البراهين عليها من خواص الدائرة

اعني من كتاب اقليدس فلننقل الان على الاصناف التي لا يمكن البرهان

عليها الا بخواص القطوع وهي اربعة عشر صنفا واحد مفرد وهو عدد

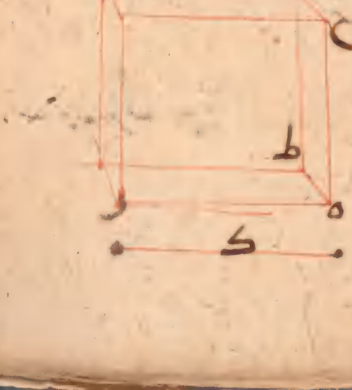


يعدل مكعبا وستة ثلاثة اقنيه حسبع رباعية ولنقدم مقدمات
مبنية على كتاب المخروطات لتكون شبه تمهيد للمتعلم ولا نكون رسالتنا
هذه مفتقرة الى اكثر من لثلثة الكتب المذكور اعنى كتاب اقليدس
في الاصول وفي المعطيات ومقالتين من كتاب المخروطات نريد ان
نجد خطين بين خطين لتوالى الاربعة متناسبة فليكن الخطان
المفروضان اب بج ونجعلهما محيطين بزاوية ب القائمة ونعمل
قطعا مكافئا راسه نقطة ب وسهمه بج وضلعه القائم بج وهو
قطع ب ده فيكون قطع ب د معلوم الوضع لان راسه وسهمه معلوما الوضع
وضلعه القائم معلوم القدر ويكون مماسا لخط ب ا لان زاوية
ب قائمة وهي مساوية لزاوية الترتيب كما بين في الشكل لج من مقالة
ا من المخروطات وكذلك نعمل قطعا اخر
مكافئا راسه نقطة ب وسهمه اب
وضلعه القائم اب وهي قطع ب دز
مماسا للخط بج كما بينه ابلونيوس في شكل
لج من مقالة ا فهما يتقاطعان باضطرار فليتقاطعا على نقطة د فنقطة
د معلومة الوضع لان القطعين معلوما الوضع ونخرج منها عمودي ده
دط على اب بج فيكونان معلومي القدر كما بين في المعطيات فاقول
ان خط اب بح بط بج الاربعة متناسبة برهانه ان مربع حد
مساو لضرب بح في بج لان خط دح من خطوط الترتيب في قطع



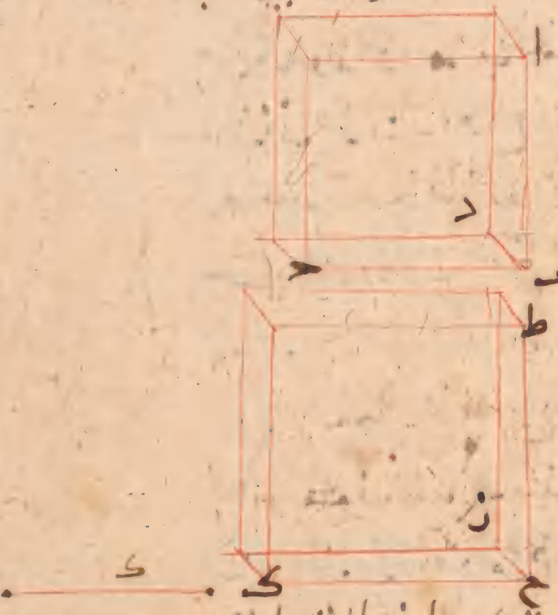
ويكون قطع ب دز مماسا للخط بج

ب د ه فيكون نسبة ب ح الى ح د المساوي لخط ب ط كنسبة ب ط
الى ح ب وخط د ط من خطوط الترتيب في قطع ب د د يكون مربع د ط الذي
هو مثل ب ح مساويا للقرب ب ا مى ب ط فنسبة ب ط الى ب ح كنسبة
ب ح الى ب ا الخطوط الاربعة متناسبة متوالية وخط د ح معلوم القدر
لانه خرج من نقطة معلومة الوضع الى خط معلوم الوضع على زاوية
معلومة القدر وكذلك د ط معلوم القدر فخطا د ح ب ط معلوما القدر
وهما موسطان في النسبة بين خطي ا ب ب ح اعني نسبة ا ب الى ب ح
كنسبة د ح الى ب ط وكنسبة ب ط الى ب ح وذلك ما اردنا ان نبين
مربع ا ب ح مفروض وهو قاعدة مجسم ا ب ح د ه المتوازي السطوح القائم
الزوايا ومربع ه ز ح مفروض ونريد ان نعمل على قاعدة ه ز ح مجسما
متوازي السطوح قائم الزوايا مساويا للمجسم ا ب ح د المفروض فنجعل
نسبة ا ب الى ه ز كنسبة ه ز الى ك ثم نجعل نسبة ا ب الى ك كنسبة
ز ط الى ه د ونجعل ز ط عمودا على سطح مربع ه ز ح على نقطة ز ونتم مجسم ه ز ح
فاقول ان هذا المجسم مساو للمجسم المفروض برهانه ان نسبة مربع ا ح



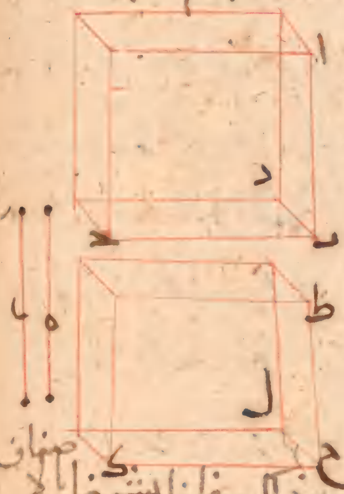
الى مربع ه ز ح كنسبة ا ب الى ك فيكون
نسبة مربع ا ح الى مربع ه ز ح كنسبة مربع ح
ز ط الذي هو ارتفاع ه ز ط ح الى ه د
الذي هو ارتفاع مجسم ب ه فيكون
المجسمان متساويان لان قواعدهما متكافية

لارتفاعهما كما بين في مقالة يا من الاصول وكلما قلنا مجسم فانا نعني به
المجسم المتوازي السطوح القائم الزوايا وكذلك كلما قلنا سطح فانا
نعني به السطح المتوازي الاضلاع القائم الزوايا مجسم ا ب ج د و
قاعدته ا ج مربعة ونريد ان نعمل مجسما قاعدته مربعة وارتفاعه
مثل ه ط المفروض ويكون مساويا لمجسم ا ج د فنجعل نسبة ه ط الى
ب د كنسبة ا ب الى ط ك ونأخذ بين ا ب و ك خطا موسطا في النسبة



وهو ه ز ونجعل ه ز عمودا على ه ط
ونتمم ط ز ونجعل ه ح عمودا على سطح
ط ز ويكون مثل ه ز ونتمم مجسم ح ه ط فاقول
ان مجسم ط الذي قاعدته مربع ح ز و
ارتفاعه ه ط المفروض مثل مجسم د
المفروض برهانه ان نسبة مربع ا ج
الى مربع ح ز كنسبة ا ب الى ك فيكون
نسبة مربع ا ج الى مربع ح ز كنسبة ه ط
الى ب د فقاعدتا المجسمين متكافيتان لارتفاعيهما فهما متساويان
وذلك ما اردنا ان نبين ومن بعد ذلك فانا نأتي بالصنف الثالث
من المفروضات وهو كعب يعدل عددا نضع العدد مجسما ا ج د وقاعدته
ا ج وهو مربع الواحد كما قلنا وطوله مثل العدد المفروض ونريد
ان نعمل مكعبا مساويا له فنأخذ بين خطي ا ب ب ج خطين وسطين

في النسبة فلكونا نعلوي القدر كما بينا وهما ة ز ونعمل ح ط مساويا لخط ة ونعمل عليه مكعب ط ح ك ل فيكون هذا المكعب معلوم القدر وضلعه معلوم القدر فاقول انه مساو لمجسم د برهانه



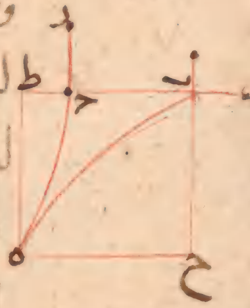
نسبة مربع اح الى مربع ط ك كنسبة اب الى ح ك مثناة ونسبة اب الى ح ك مثناة كنسبة اب الى ز الاول الى الثالث من الخطوط الاربعة لا كنسبة ح ك الثاني الى ز الرابع فقاعدتا المكعب ل ومجسم د متكافيان لارتفاعيهما فهما متساويان وذلك ما اردنا بيانه ومن بعد ذلك فانا نشتغل بالاصناف الباقية الثلاثة الصنف الاول هو مكعب واضلاع يعدل اعدادا نضع اب ضلع مربع مساو لعدة الجذور وهو مفروض ونعمل مجسما يكون قاعدته مثل مربع اب ويكون ارتفاعه مثل ب ح ويكون مساويا للعدد المفروض كما عملنا فيما تقدم ونجعل ب ح عمودا على اب وقد علمت ما معنى العدد المجسم في كلامنا وهو مجسم يكون



قاعدته مربع الواحد وارتفاعه مثل العدد المفروض اعني خطا نسبته الى ضلع قاعدته المجسم كنسبة العدد المفروض الى الواحد ونخرج اب على استقامة الى د ونعمل قطعا مكافيا راسه

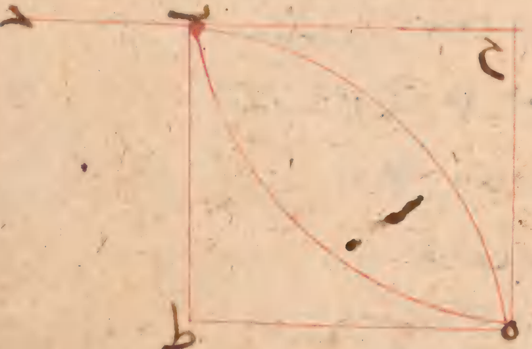
مقطوعات وسهمه ب ز وضلعه القائم اب وهو قطع ح ب د فيكون
قطع ح ب د معلوم الوضع كما بينا انفا ويكون مماسا لخط ب ح ونعمل
على د ح نصف دايرة فانها باضطرار يقطع القطع فليقطعه على ز
ونخرج من ز التي هي معلومة الوضع كما عرفته عمودي ز د ز ه على
ب د ب ح فيكونان معلومي الوضع والقدر فخط د ز من خطوط الترتيب
في القطع فيكون مربعه مساويا لضرب ب د في اب فيكون نسبة
اب الى د ز الذي هو مثل ب ه كنسبة ب ه الى ه ز الذي هو
مثل د ب لكن نسبة ب ه الى ه ز كنسبة ه ز الى ه ح فالخطوط
الاربعة متناسبة اب ب ه ه ز ه ح فنسبة مربع اب الاول
الى مربع ب ه الثاني كنسبة ب ه الثاني الى ه ح الرابع فالمجسم
الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه ه ح مساو لمكعب ب ه لان
ارتفاعهما متكافئان لقاعدتيهما ونجعل المجسم الذي قاعدته
مربع اب وارتفاعه ه ب مشتركا فيكون مكعب ب ه مع هذا المجسم
الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه ب ح الذي فرضناه مساويا
للعدد المفروض لكن المجسم الذي قاعدته مربع اب الذي هو مثل
عدة الجذور وارتفاعه ب ه الذي هو ضلع المكعب مساو لعدة
اضلاع مكعب ه ب المفروضة فمكعب ه ب مع عدة اضلاعه
المفروضة مساو للعدد المفروض وذلك المراد وليس لهذا الصنف
اختلاف وقوع ولا يستحيل شيء من مسايله وقد خرج بخواص الدايرة -

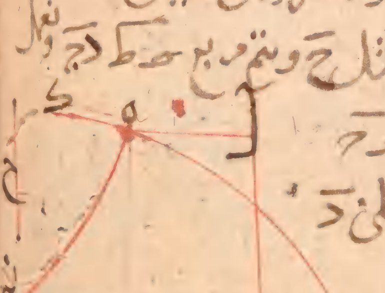
في خواص القطع المكافي الصنف الثاني من الاصناف الستة الثلاثية
وهو مكعب وعدد يعدل اضلاعا فنفرض اب ضلع مربع مساو
لعدة الجذور ونعمل مجسما يكون قاعدته مربع اب ويكون مساويا
للعدد المفروض وليكن ارتفاعه بح



وهو عمود على اب ونعمل قطعا مكافيا راسه نقطة ب وسهمه على
استقامة اب وضلعه القائم اب وهو دب ويكون معلوم الوضع
ونعمل قطعا اخر زائدا راسه نقطة ح وسهمه على استقامة بح
وهو هحز فيكون معلوم الوضع كما بينه ابلونيوس في شكل نح من
مقالة آ ويحدان القطعان اما ان لا يتلاقيا فالمسئلة مستحيلة واما
ان يتلاقيا اما بالتماس على نقطة او بالقطع على نقطتين فتكون النقطة
معلومة الوضع فليتلاقيا على نقطة ه ونخرج منها عمودي هط هح
على خطي بط بح فيكون العمودان لا محالة معلومي الوضع والقدر
وخط هط من خطوط الترتيب فيكون نسبة مربع هط الى ضرب دط
في طح كنسبة الضلع القائم الى الضلع المائل كما بينه ابلونيوس
في شكل كا من مقالة آ والضلعان القائم والمائل متساويان
فمربع هط مساو لضرب دط في طح فنسبة دط الى طه كنسبة
طه الى طح ولكن مربع هح الذي هو مثل بط مساو لضرب بح
في اب كما بين في شكل يب من مقالة ا من كتاب المخروطات فنسبة
اب الى بط كنسبة بط الى هح وكنسبة بح الذي هو مثل هط

الى طح فالخطوط الاربعة متناسبة فنسبة مربع اب الاول الى
مربع دط الثاني كنسبة دط الثاني الى طح الرابع فمكعب دط
مساو للمجسم الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه حط ونجعل المجسم
الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه دح الذي عملناه مساويا للعدد
المفروض مشتركا فيكون مكعب طح مع العدد المفروض مساويا للمجسم
الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه دط وهو عدد اضلاع المكعب
وقد تبين ان لهذا الصنف اختلاف وقوع ويقع من مسايله ما
يستحيل وقد خرج بخواص قطعين مكافي وزايد الصنف الثالث
مكعب يعدل اضلاعا وعددا فنضع اب ضلع مربع مثل عدد الاضلاع
ونعمل مجسما قاعدته مربع اب ويكون مساويا للعدد المفروض وليكن
ارتفاعه دح عمودا على اب ونخرج اب ح على استقامة ونعمل
قطعا مكافيا راسه نقطة ب وسهمه على استقامة اب وضلعه القائم
اب وهو د ب ه فيكون معلوم الوضع ويكون مماسا للخط بح كما بينه
ابلونيوس في شكل لج من مقالة ا ونعمل قطعا اخر زايدا راسه نقطة ب
وسهمه على استقامة دح وكل واحد من
ضلعيه القائم والمايل مثل بح وهو
قطر ب ه فيكون معلوم الوضع ومماسا للخط
اب فالقطعان لا محالة يتقاطعان فليتقاطعا
على نقطة ه فيكون معلومة الوضع ونخرج من نقطة

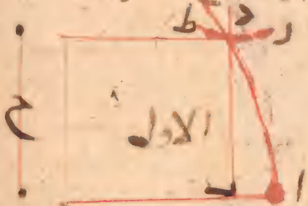


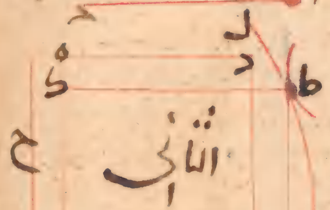
ة عمودى ه ط ه ح فهما معلوما الوضع والقدر وخطه ح من خطوط
الترتيب فعلى ما تقدم يكون مربعه مساويا بالصرف ح ح فى د ح فنسبه
ح ح الى ه ح كنسبه ه ح الى ح د لكن نسبة ه ح الذى هو مثل
ب ط الى ح د الذى هو مثل ه ط وهو من خطوط الترتيب فى القطع
الآخر كنسبه ة الى ا ب الذى هو الضلع القائم للقطع فالخطوط
الاربعه متناسبه بنسبة ا ب الى ح د كنسبه ح د الى ب ط وكنسبة
ب ط الى ح د فنسبه مربع ا ب الاول الى مربع ح د الثانى كنسبه ح
الثانى الى ح د الرابع فيكون ح د مساويا للمجسم الذى قاعدته مكعب صح
مربع ا ب وارتفاعه د ح الذى عملناه مساويا للعدد المفروض
والمجسم الذى يحيط به قاعده مساويه لمربع ا ب وارتفاع د ح الذى
هو مثل عدة الاضلاع المفروضه لمكعب د ح فمكعب د ح مثل العدد
المفروض مثل عدة اضلاع المفروضه وذلك المراد فقد تبين انه
ليس لهذا الصنف اختلاف وقوع ولا فيه شى مستحيل من مسايله
وقد خرج بخواص قطعين وزائد معا الصنف الرابع من الاصناف
الستة الثلاثيه مكعب واموال يعدل اعدادا نضع خط ا ب
لعدد الاموال ونعمل مكعبا مساويا للعدد المفروض وليكن ضلعه
ح ونخرج ا د على استقامه ونجعل ب ط مثل ح ونتم مربع ح ط د ح ونعمل

عليه نقطة د قطعا زايدا لا يلتقيان ح
ب ط وهو قطع ه د ك كما بين من قوه شكل د

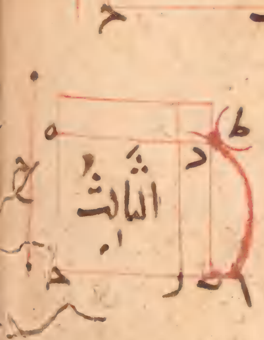
ره من مقاله ب وشكل نط من مقاله ا فيكون قطع ه د كـ معلوم الوضع
لان نقطه د معلومه الوضع بخطا ح ب ط معلوما الوضع ونعمل
قطعا مكافيا راسه نقطه ا وسهمه ا ط وضلعه القائم د ح وهو
قطع ا كـ فيكون قطع ا ل ف كـ معلوم الوضع والقطعان يتقاطعان لاضطرار
فليتقاطعا على نقطه ه فيكون ه معلومة الوضع ونخرج منها عمودي
ه ر ه ا على خطي ا ط ب ح فيكونان معلومي الوضع والقدر واقول انه
لا يمكن ان يتقاطع قطعا ا ه كـ د ه ر على نقطه يكون العمود النازل
منها الى خط ا ط هو واقعا على ط او خارجا منها فليقع على ط ان
امكن فيكون مربعه مساويا لضرب ا ط في ط د وهو ايضا مساويا
لضرب د ط في مثله هذا محال فليس العمود يقع على ط وكذلك
لا يقع خارجا منه لانه يكون ذلك العمود حينيذ اقصر من ط د فيكون
هذا المحال الزم فبالاضطرار يقع العمود على نقطه فيما بين ا ط مثل ه ر
ومربع ه ر مثل ضرب ا ر في د ح فيكون نسبه ا ر الى ه ر كنسبه
ه ر الى د ح وسطح ه ب مثل سطح د ت كما بين في شكل يب من مقاله ب
من المخروطات يكون نسبه ه ر الى د ح كنسبه د ح الى ب ر فنسبة
مربع ب ر الرابع الى مربع ب ح الثالث كنسبة د ح الثالث الى ا و
الاول فيكون مكعب د ح الذي عملناه مساويا للعدد المفروض
مساويا للمجسم الذي قاعدته مربع ب ر وارتفاعه ا ر لكن هذا الجسم الذي قاعدته مربع
ب ر او ز
ا ر مساو لمكعب ب ر وارتفاعه ا ب فهذا المجسم الذي قاعدته مربع ب ر

الجسم الذي قاعدته ارتفاعه آب صح

وارتفاعه آب هو مثل عدة الاموال المفروضه فمكعب ب ز مع عدة اموا له المفروضه مساو للعدد المفروض وذلك ما اردنا ان نبين وهذا الصنف ليس فيه اختلاف ولا يستحيل شي من مسايله وقد خرج بخواص القطع المكافي والزوايد معا الصنف الخامس من الاصناف السته الثلاثه الباقيه مكعب وعدد يعدل ما لا نفرض آح لعدة الاموال ونعمل مكعبا مساويا للعدد المفروض ويكون ضلعه ح فخط ح لا يخلو اما ان يكون مساويا لخط آح او اعظم منه او اصغر فان كان مساويا له استحالت المسله لانه لا يخلوا اما ان يكون ضلع المكعب المطلوب مثل ح او اصغر او اكبر فان كان مثله كان ضرب آح في مربعه مثل مكعب ح فيكون العدد مثل عدة الاموال ولا يحتاج الى زيادة المكعب وان كان ضلع المطلوب اصغر منه كان ضرب آح في مربعه اصغر من العدد المفروض فيكون عدة الاموال اصغر من المفروض فضلا عن الزياده وان كان الضلع اكبر من ح كان مكعبه اكثر من ضرب آح في مربعه فضلا عن زيادة العدد عليه ثم ان كان ح اعظم من آح يكون المحال في الوجوه الثلثه الزم فيجب ان ح لصغر

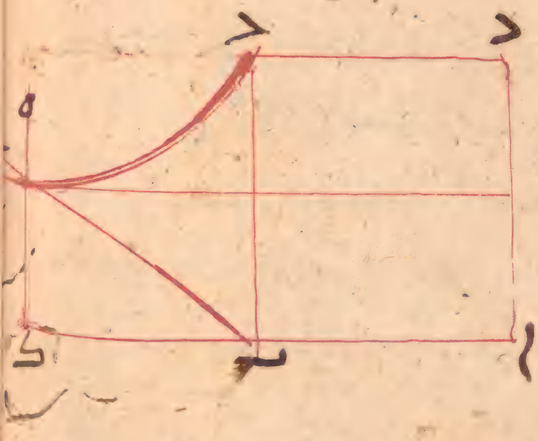






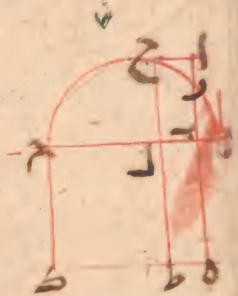
من اح والا فالمسله مستحيله فنفصل ب ح من اح مثل ح فخط د ح
اما ان يكون مثل اب او اعظم منه او اصغر فليكن في الشكل الاول
مثله وفي الثاني اعظم منه وفي الثالث اصغر ونتم في الاشكال الثلثه
مربع د ح ونعمل على نقطه د قطعا زايدا لا يلقاه اح ح ه وهو في الاول
د ز وفي الثاني وفي الثالث د ط ونعمل قطعا مكافيا راسه نقطه ا وسهمه
اح وضلعه القايم ب ح وهو في الاول ا ط وفي الثاني ا ك وفي الثالث ا ك
ويكون القطعان معلومي الوضع ففي الاول يمر القطع المكافي على نقطه
د لان مربع د ب مساو لضرب اب في ب ح فيكون د على محيط القطع المكافي
ويلقاه على نقطه اخري يمكن ان يفطن له بادني تامل وفي الثاني يكون
نقطه د خارجه من محيط المكافي لان مربع د ب اعظم من ضرب ا ب في
ب ح فان التقي القطعان بالتماس على نقطه اخري او بالتقاطع فيكون
العمود النازل منها واقعا فيما لا محاله بين نقطتي ا ب كانت المسله
ممكنه والا فهي مستحيله وهذا التماس والتقاطع لم يفطن له ابو الجود
المهندس الفاضل حتى جزم القضا بان ب ج اذا كان اعظم من ا ب كانت
المسله مستحيله وابطل في حكمه هذا وهذا الصنف هو الذي اضطره
الله الماهاني من بين الاصناف السته حتى تعرف وفي الثالث يكون
نقطه د داخل القطع المكافي فيقاطع القطعان على نقطتين في
الجمله فانا نخرج من نقطه الالتقا عمود ا على اب ولنكن في الشكل
الثاني ط ز وكذلك عمود الاخر منها على ح ه وهو ط ك فسطح ط ح

مثل سطح دج فيكون نسبة زح الى دح كنسبة دح الى طا ر وطا ر من
خطوط الترتيب في قطع اطك يكون مربعه مثل ضرب ار في دح فيكون
نسبة دح الى طا ر كنسبة طا ر الى را فالخطوط الاربعة متناسبة نسبة
زح الى حد كنسبة دح الى طر وكنسبة طر الى را فنسبة مربع زح الاول
الى مربع دح الثاني كنسبة دح الثاني الى را الرابع فيكون مكعب دح
الذي هو مثل العدد المفروض مساو للجسم الذي قاعدته مربع رب
وارتفاعه را ونجعل مكعب رب مشتركا فمكعب رب مع العدد المفروض
مساو للجسم الذي قاعدته مربع رب وارتفاعه اح الذي هو مثل
عدة الاموال المفروضة وذلك ما اردناه وقد تبين ان هذا الصنف له اختلاف
وقوعات وقد يقع فيها ما يستحيل وقد خرج بخواص قطعين مكافي
وزائد وبيعا الصنف السادس من الاصناف الستة الثلاثية التامة
هو مكعب يعدل اموالا واعدادا نفرض عدة الاموال خط اب ونعمل
مجسما ارتفاعه اب وقاعدته مربع ويكون مساويا للعدد المفروض و
ليكن ضلع قاعدته دح عمودا على اب ونتم سطح دب ونعمل
على نقطة ح المعلومة الوضع
قطعا زائدا لا يلقاه اب اد
وهو قطع حه ز وقطعا اخر
مكافيا راسه نقطة ب وسهمه
على استقامة اب وضلعه القائم



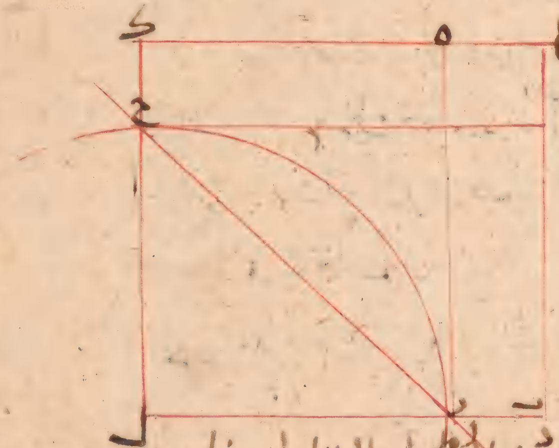
اب وهو ب ح فهذان القطعان متقاطعان بالضرورة فليتقاطعا
على ه فيكون ه معلومة الوضع ويخرج منها عمودي ه ط ه ك على
اب اد فسطح ه ا مثل سطح ح ا فيكون نسبة اك الى ب ح كنسبة
اب الى ه ك ويكون مربعاتها ايضا متناسبة لكن مربع ه ك مثل
ضرب ك ب في اب لانه خط ترتيب في قطع ب ه ك فيكون
نسبة مربع اب الى مربع ه ك كنسبة اب الى ب ك فنسبة مربع
ب ح الى مربع اك كنسبة ب ك الى اب فيكون المجسم الذي قاعدته
مربع اك وارتفاعه ك ب لتكافؤ الارتفاعين والقاعدتين
ونجعل المجسم الذي قاعدته مربع اك وارتفاعه اب مشتركا فيكون
مكعب اك مساويا للمجسم الذي قاعدته مربع ب ح وارتفاعه
اب الذي عملناه مثل العدد المفروض مع المجسم الذي قاعدته
مربع اك وارتفاعه اب الذي هو عدة الاموال المفروضة فيكون
مكعب اك مثل عدة امواله المفروضة مع العدد المفروض وليس لهذا
الصنف اختلاف وقوع ولا مستحيل من مسايله شي وقد خرج بخواص
قطعي مكافي وزايد معا واذ قد اتينا على الاصناف الثلاثة
فلنأت على الرباعية التي كل صنف منها مركبين مربعا دل ثلثه او
واحد فالصنف الاول من الاربعة الرباعية هو مكعب واموال
واضلاع يعدل اعدادا فنفرض ب ه ضلع مربع مساو للعدد
الاضلاع المفروضة ونعمل مجسما قاعدته مربع ب ه ويكون مساويا

للعدد المفروض لكن ارتفاعه بح عمودا على به ونجعل بد مثل
عدة الاموال المفروضة على استقامة بح ونعمل على قطر دح نصف
دائرة دزح ونتمم سطح بك ونعمل



قطعا زائدا يمر راسه بنقطة ح ولا يلقاه خطا اب هك فهو يقطع الدائرة
على نقطة ح لانه يقطع الخط المماس لها وهو حك فيلزم ان يقطعها
فيكون ل معلومة الوضع لان الدائرة والقطع معلوما الوضع ونخرج
من ل عمودي لط لا على هك ها فسطح له مثل سطح بك ويلقى
ال المشترك بين سطح لب مثل سطح لك تكون نسبة لك الى لح
كنسبة هب الى بك لان هب مثل طل وكذلك مربعاتها ايضا
متناسبة لكن نسبة مربع لك الى مربع لح كنسبة دل الى لح
للدائرة فتكون نسبة مربع هب الى مربع بك كنسبة دل الى
لح فيكون المجسم الذي قاعدته مربع هب وارتفاعه لح مثل
المجسم الذي قاعدته مربع بك وارتفاعه دل لكن هذا المجسم
الاخير مثل مكعب بك مع المجسم الذي قاعدته مربع بك وارتفاعه
بد الذي هو مثل عدة الاموال المفروضة ونجعل المجسم الذي
قاعدته مربع هب وارتفاعه بك الذي هو مثل عدة الجذور
مشتركا فيكون المجسم الذي قاعدته مربع هب وارتفاعه
بح الذي عملناه مساويا للعدد المفروض مثل مكعب بك مع مثل
عدد اضلاعه المفروض ومع مثل عدة امواله المفروضة وذلك

ما اردنا ان نبين فلنصر لهذا الصنف اختلاف وتنوع ولا نستحيل
من مسايله شي وخرج لخواص الكرة انه مع الدايره الصنف الثانى
من الاصناف الاربعة الرباعيه هو مكعب واموال وعدد يعدل
اضلاعا فنضع اب ضلع مربع مساو لعدة الاضلاع وب ج لعدد الاموال
المفروضه ويكون عمودا على اب ونعمل مجسما قاعدته مربع اب
ويكون مساويا للعدد المفروض وليكن ارتفاعه ب د على استقامه
ب ج ونعمل على نقطه د قطعا زايدا لا يلقاه اب اه بعدان تحيطان
سطح ب ه وهو قطع ز د ح ونعمل قطعا اخر زايدا راسه نقطه د وسهمه
على استقامه ب ج وكل



واحد من ضلعيه القايم
والمايل مثل د ج وهو ط د ح
فلا محاله ان هذا القطع يقطع
الاول على د فان امكن ان
يلتقيا على نقطه اخرى فالمسيله
ممكنه والا فهى مستحيله والا هذا الالتقا بالتماس او التقاطع بناوه
على المقاله الرابعه من المخروطات وقد ضمنا الا نحيل الا على مقالتين
منه ومع هذا على فلا نضرنا بوران المقاسوا كان بالتماس او
التقاطع فانهم اما ان يكون بالتماس واما ان يكون بالتقاطع فان
قطعه على غير مقطعه د فاصطر بقطعه على نقطتين وبالجمله فانا

يخرج من نقطه التقاطع او الالتقا كيف ما كان ولتكن نقطه

ح عمود ب ح م ك ح ل فيكون ل معلومي القدر والوضع لان

نقطه ح معلومه الوضع فسطح اح مثل سطح اد تلتقي ه م المشترك فمثل

م د مثل ه ح نجعل د ح مشترك ا يكون م ك مثل ه ل فاضلاعهما

متكافيه وكذلك مربعات اضلاعها فيكون نسبة مربع اب

الى مربع ب د كنسبه مربع ح ك الى مربع ل د لكن نسبة

مربع ح ك الى مربع ل د كما عناه مرارا فيكون نسبة مربع اب الى مربع

ب ل كنسبة ح ك الى ل د فالمجسم الذي ارتفاعه ل د وقاعدته مربع

اب مثل المجسم الذي قاعدته مربع ب ل وارتفاعه ح ك لكن هذا

المجسم الاخير مثل مكعب د ك مع المجسم الذي قاعدته مربع ب ل

وارتفاعه د ح الذي هو مثل عدة الاموال المفروضه ونجعل

المجسم الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه ب د الذي علمناه مثل

العدد المفروض مشتركا فيكون مكعب د ك عدد اموال المفروض

مع عدد المفروض مثل المجسم الذي قاعدته مربع اب وارتفاعه

ب ل الذي هو مثل عدة اضلاع مكعب ب ك المفروضه وذلك

المراد فقد تبين ان هذا الصنف له اختلاف وتنوعات وربما

يوجد في مسله ضلعان للمكعبين وربما وقع في مسائله مستحيل وقد

خرج بخواص قطعين زائدين وذلك ما سن الصنف الثالث

من الاصناف الاربعه الرباعيه هو مكعب واضلاع واعداد

كنسبه ح ك الى ل د صح

بعد الثواني نفرض خطا ب ه لعدة الاموال المفروضة ر ب ح ضلع مربع مساو لعدة الاضلاع ويكون عمودا على ب ه ونعمل مجسما قاعدته

مربع ب ح ويكون مساويا للعدد المفروض وليكن ارتفاعه ا ب وعلى استقامة ب ه ونعمل على ا ه نصف دائرة ا ر ه فنقطة ح اما ان

تقع داخل الدائرة او على محيطها او خارجا منها فليقع اولا داخل الدائرة ونخرج ب ح على استقامة وهو ح ح فيكون نقطة ح معلومة

الوضع لان سطح ح ح معلوم القدر وزوايا اشا معلومة القدر وخط ر ح معلوم الوضع والقدر وهي اما ان تقع داخل الدائرة

او على محيطها او خارجا منها فلتقع اولا داخل الدائرة ونعمل على نقطة ح قطعا زائدا لا يلقاه ر ح ح م فهو يقطع الدائرة على نقطتين

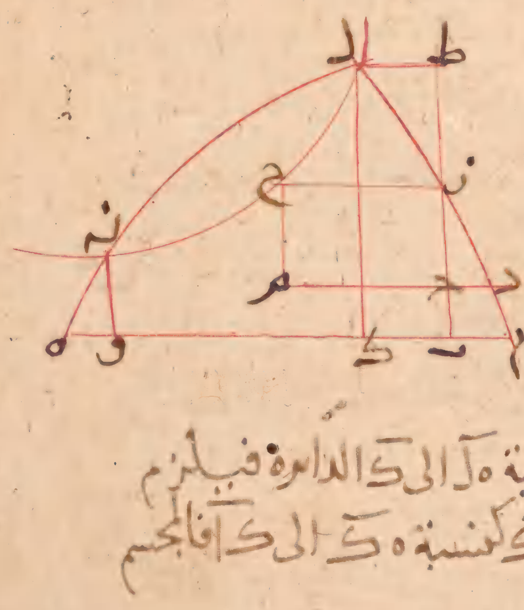
باضطرار في هذا الوضع فليقطعها على نقطتي ل ن فيكونان معلومتي الوضع ونخرج منهما عمودي ل ك ن و على ا ه ومن نقطة ل عمود ل ط

على ب ر فسطح ل ح مثل سطح ح ح و ح ح مثل ح ا ونجعل ح ك مشتركا يكون د ك مثل ط ك فاضلاعهما

متكافية وكذلك مربعان اضلاعهما

لكن نسبة مربع ل ك الى مربع ك ا كنسبة ه ك الى ك الدائرة فيلزم

ان يكون نسبة مربع ب ح الى مربع ب ك كنسبة ه ك الى ك ا فالمجسم

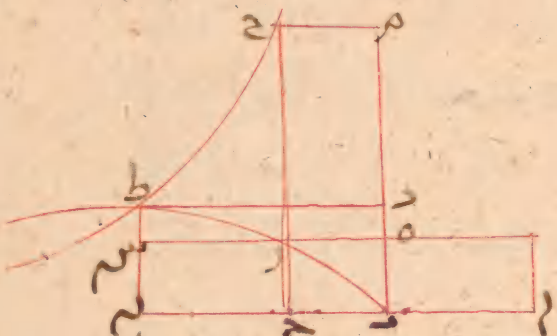


الذي قاعدته مربع دح وارتفاعه كـ مثل الذي قاعدته
مربع دك وارتفاعه كه لكن المجسم الاول مثل هذه الاضلاع
مكعب دك المفروضه ومثل العدد المفروض ونجعل مكعب
دك المفروضه ومثل العدد المفروض ونجعل مكعب دك مشتركا
فيكون المجسم الذي قاعدته مربع دك وارتفاعه ده الذي
هو مثل عدا مو ال مكعب دك المفروضه مثل مكعب دك مع
عدد اضلاعه المفروضه ومع العدد المفروض يكون مكعب ده
بهذا البرهان هذا اذا وقع نقطتا حح داخل الدايره فان وقع
ح خارج الدايره ونعمل القطع فربما لقي الدايره بالتماس او بالتقاطع
ويؤول الامر الي ما قلنا وان لم يكن القطع الدايره فلا نزال نعمل
السطح على خط اقصر من زح او اطول منه في الوقوع الاخر فان لم يكن
القطع الدايرة فالمسله مستحيله ويكون البرهان على استحالتها بعكس
ما ذكرناه وان وقع ح على المحيط او خارج الدايره فنخرج حز على
استقامته ونعمل سطحا احلك زوايا يكون على حز ويكون بحيث لو عمل
على الزوايه المقابله للزاويه المقابله لزاويه ح قطع بالصفه المذكوره
لقي الدايره بالتماس او بالتقاطع وذلك يعلم بقليل استقرا مع ضرب
من القياس لسهل مركبة لكي يحصل للناظرين في رسالتي هذه
الارتياض فان من لا يمكنه هذا القدر من الاستنباط لا يحس
من هذه الرساله شيا اذ هذه الرساله مبنيه على الكتب الثلثه

التي ذكرناها برهن على استحالة المستحيل منها بعكس البرهان
الذي ذكرناه على الممكن وذلك ان ضلع المكعب يجب ان يكون اقصر
من بـ ح الذي هو عدة الاموال المفروضه لانه ان كان مساويا
لعدة الاموال المفروضة يكون ذلك المكعب مساويا لعدة امواله
المفروضه فضلا عن زيادة شي اخر عليه من العدد او من العدد ومن
اضلاعه فان كان ضلع المكعب اعظم من عدة الاموال المفروضه
كان المكعب نفسه اعظم من عدة امواله المفروضه فضلا عن زيادة
شي اخر عليه فبين انه يجب ان يكون اقصر منه فنفصل مثله من بـ ح
وليكن بـ و ونخرج من بـ عمودا الى محيط الدايره فبعكس البرهان
الذي ذكرناه يتبين ان راس العمود يكون على محيط القطع الذي قبل
انه لا يمكن ان يلقى الدايره وذلك محال ولا احسب انا اظن ان هذا
الاستقرا ربما يكون عسرا على بعض الناظرين في هذه الرسالة فانا
نطري هذه الجمله ونأتي بقانون يغني عن هذا الاستقرا وهو انا
نعمل سطحا على خط كيف ما اردنا يكون على استقامة بـ ح كيف ما وقع
ح خارجا او داخلا ويكون احدى زواياه على نقطة ح ويكون مساويا
لسطح اح ولا بد من ان يصير اضلاعه معلومة القدر والوضع ويعمل
على الزاويه المقابله لزاويه ح قطعا زايدا لا يلقاه خطا ح د ح بـ
وهو الخط الذي هو عمود على نقطة ح فان لقي القطع الدايره بالتماس
او التقاطع فالمسله ممكنه والا فهي مستحيله والبرهان على الاستحاله

ما ذكرت وقد اضطر واحد من المهندسين الى هذا الصنف وقد
اخرجه الا انه لم يبين اختلاف وقوعاته ولم يخطر بباله انه ربما
يقع فيه مستحيل كما بيناه فاعرف واعرف القانون الاخر في عمل
هذا الصنف وتميز الممكن من المستحيل وهذا الصنف خرج بخواص
الدائرة مع خواص القطع الزايد وذلك ما اردنا ان نبين واما
المسله التي اضطر واحد من المتاخرين الى هذا الصنف فهي
هذه عشرة قسمتها قسمين فيكون مجموع مربعي القسمين مع الخارج
من قسمة الاعظم على الاصغر اثنين وسبعين فوضع احد القسمين
شيا والاخر عشرة الا شيا كعادة الجبريين ثم امثال هذه القسمات
فادا العمل الى مكعب مع خمسة من العدد وثلثة عشر اضلاعه ونصف
تعادل لعشرة اموال وفي هذه المسله بعينها تقع نقطتا ح ى
داخل الدايرة فاستخرج المسله هذا الفاضل بعد ما اعيت
المسله جماعة من فضلا العراق منهم ابو سهل القوهي رحمهم الله
الا ان هذا المستخرج رضي الله عنه مع فضله وعظم قدره في
الرياضيات لم يخطر بباله هذه الاختلافات وهي في مسايل هذا
ما يستحيل وهذا الفاضل هو ابو الجود او الشني والله اعلم
الصنف الرابع من الاصناف الاربعة الرباعية هو اعداد
واضلاع واموال تعدل مكعبا فنفرض ب ح ضلع مربع مثل
عدة الاضلاع ونعمل مجسما قاعدة مربع ب ح ويكون مساويا

للعدد المفروض وليكن ارتفاعه اب عمودا على ب ه ولنفرض
ب ح لعدة الجسم المفروض وضعه على استقامة اب ونتم اه ونخرج



على استقامة ه ب ه م كيف
ما كان مقداره ونعمل على ه م
المفروض سطحا مثل اه وهو سطح
ه ح فيكون نقطة ح معلومة
الوضع ونعمل على ح قطعا زائدا
لا يلقاه ه م ه ر وهو ح ط ك فيكون معلوم الوضع ونعمل قطعا
آخر زائدا راسه نقطة ح وسهمه على استقامة ب ح وكل واحد
من ضلعيه القائم والمائل مثل اح وهو قطع ل ح ط ويكون
معلوم الوضع ويقطع لا محالة قطع ح ط ك وليقطعه على نقطة
ط فيكون ط معلومة الوضع ونخرج منها عمودي ط د ط س على
ب ح د م فلو بان يعادي القدر والوضع و ط ه مثل ه ح الذي
هو مثل ه ا ونجعل ه م مشتركا فيكون اس مثل ط ك فاضلاعها
متكافئة وكذلك مربعات اضلاعها لكن نسبة مربع ط ل
الى مربع ا ل كنسبة ل ح الى ا ح لما بيناه من ان المكان
قطع ل ح ط فنسبة مربع د ه الى مربع ب ه كنسبة ه ح الى
ه ا فالجسم الذي قاعدته مربع ب ه وارتفاعه ا ه مثل
المجسم الذي قاعدته مربع ب ه وارتفاعه ح ه لكن الجسم

مساو للمجسم الذي يحيط به مربع ب ه وارتفاع اب الذي مثلناه

مساويا للعدد مع المجسم الذي عملناه قاعدته مربع ب ه وارتفاعه

ب حز الذي هو مثل عدة اضلاع مكعب ب حز المفروضه فنجعل

المجسم الذي قاعدته مربع ب حز وارتفاعه ب ح الذي هو مثل

عده الاموال المفروضه لمكعب ب حز مشتركا فيلزم ان يكون مكعب

ب حز مثل عدة امواله المفروضه مع عده اضلاعه المفروضه

ومع العدد المفروض وذلك ما اردنا ان نبين ولهذا الصنف اختلاف

وقوع ولا في مسايله واذ قد اتينا على اصناف الاربعه الرباعيه

فلننتقل على اصناف الثلاثه التي كل واحد منها مركب من اثنين

يعادل لاثنين الصنف الاول من الاصناف الثلثه الرباعيه

الباقيه هو مكعب واموال يعدل اضلاعا وعددا فنضع اب د ضلع

مربع مساو لعده الاضلاع و ح ب لعدة الاموال المفروضه وهو

عمود على ب د ونعمل مجسما قاعدته مربع ب د ويكون مساو للعدد

المفروض وليكن ارتفاعه س ح ط س اما ان يكون اعظم من ب ح

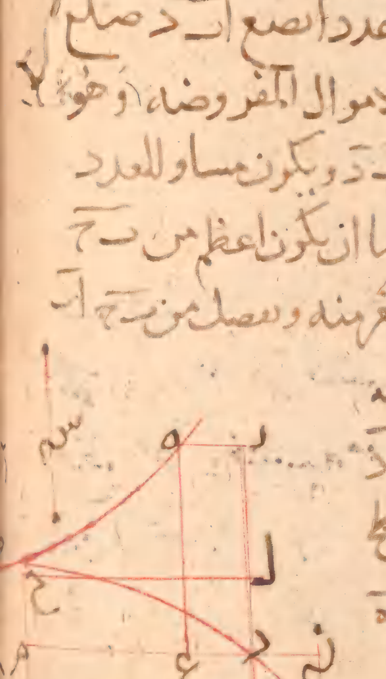
او اصغر منه او مساويا له فليكن اولا اصغر منه ونفصل من ب ح اب

مثل س ونتم اذ ولنفرض د ز على استقامه

ب د كيف ما وقع ونعمل على د ز سطحا مثل اذ

وهو ه د فتكون ه معلومة الوضع واضلاع سطح

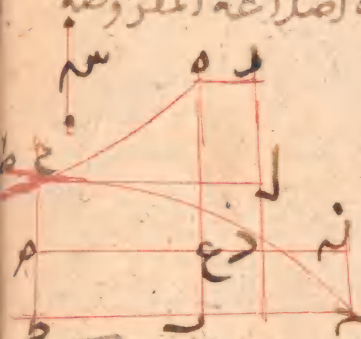
ه د كلها معلومة الوضع والقدر ونعمل على ه



وهو قطع هح

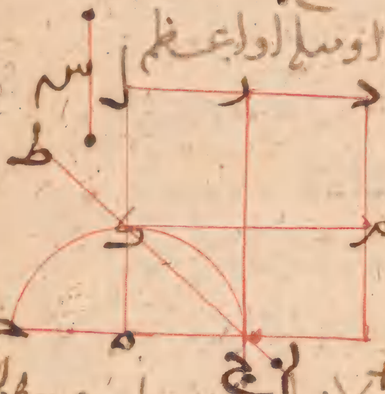
قطعا نسبة الى القاه د دع ٥ح فيكون ٥ح معلوم الوضع ونعمل
قطعا اخر زابد امامه نقطة آ وسهمه اد وكل واحد من ضلعيه
القائم والمايل مثل اج وهو قطع اح ط فهو يقطع القطع الاخر ولنقطعهم
على ح معلومة الوضع ونخرج منها عمودي ح ك ح ل فيكونان معلومي
الوضع والقدر وسطح ح د مثل ه د الذي هو مثل اد و د ك مشترك
فسطح ح ك مثل اه ويكون اضلاعهما متكافيه وكذلك مربعات اضلاعهما
لكن نسبة مربع ح ك الى مربع ك ا كنسبة ح ك الى ا ك لمكان قطع
اح ط كما بيناه مرارا فيكون نسبة مربع ب د الى مربع ك ب كنسبة
ح ك الى ا ك فالمجسم الذي مربع ب ك وارتفاعه ح ك مثل المجسم
الذي قاعدته مربع ب ك وارتفاعه ح ك لكن هذا المجسم الاخير
مثل مكعب ب ك مع المجسم الذي قاعدته مربع ب ك وارتفاعه ب ح الذي
هو عدة الاموال المفروضة والمجسم الاول مساو للمجسم الذي
قاعدته مربع ب د وارتفاعه اب الذي عملناه مثل العدد المفروض
مع المجسم الذي قاعدته مربع ب د وارتفاعه ب ك الذي هو
عدة اضلاع مكعب ب ك المفروضة فمكعب ب ك مع عدة
امواله المفروضة مثل العدد المفروض مع عدة اضلاعه المفروضة
مثل العدد المفروض مع عدة اضلاعه المفروضة وذلك ما اردنا
واذا كان ح يمثل ب ح فان ب د مثل هو ضلع المكعب المطلوب
برهانه ان المجسم الذي قاعدته مربع ب د وارتفاعه اب ايضا

الذي هو عدة الاضلاع مكعب ب د مسا ولمكعب ب د المجسم الذي
قاعده مربع ب د وارتفاعه ب ح الذي هو عدة اموال المكعب
ب د المفروضه مسا وللمجسم الذي قاعدته مربع ب د وارتفاعه
س الذي هو العدد المفروض فيكون مكعب ب د مع عدة اموال
المفروضه مسا للعدد المفروض مع عدة اضلاعه المفروضه



وذلك المراد ومعلوم ان مكعب ب د في
هذا الوقوع مع العدد المفروض مسا لعدة
امواله المفروضه مع عدة اضلاعه المفروضه
وقد تم اخل هذا الصنف الصنف الثالث وهو
مكعب واعداد تعدل اموالا واضلاعا وان كان س اعظم من ب ح
وانا نجعل ا ب مثل س ونعمل القطع الثاني على نقطة ح وكل واحد
من ضلعيه مثل ا ح وهو اضطرارا يقع القطع الآخر ويكون ضلع
المكعب ايضا ب ك وباقي العمل والبرهان ستبينه بما تقدم الا ان
نسبة مربع ح ك الى مربع ك ا كنسبة ا ك الى د ك فقد تبين
ان لهذا الصنف اختلاف وقوعات وانواع واحد انواعه بداخل
الصنف الثالث وليس في مسايله مستحيل وقد خرج بخواص قطعين
زايدين الصنف الثاني من الاصناف الثلثه الرباعيه الباقيه
وهو مكعب واضلاع تعدل اموالا واعدادا نضع ب ح لعدة
الاموال المفروضه و ب د ضلع مربع مثل عدد الاضلاع عمودا على ب ح

ونعمل مجسما مساويا للمجسم المفروض ويكون قاعدته مربع ب د وليكون
ارتفاعه س فخط س اما ان يكون اصغر من ب ج او مثله او اعظم
منه فليكن اولا اصغر منه ونصل من ب ج

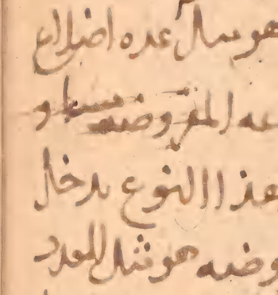


ب آ مثل س ونتم ا ك د ونعمل على قطر ا ج دايرة
ا ك ج فيكون معلومة الوضع ونعمل على نقطة
آ قطعا زائدا لا يلقاه ب د د ر وهو قطع ح ا ط
ويكون معلوم الوضع وح ا ط يقطع ا د المماس للدايرة لانه لو وقع بينهما
وبين ا د لكان يمكن ان يخرج من نقطة آ خطا يماس القطع كما بينه ابلونيوس
في شكل لج من مقالته ب وذلك الخط اما ان يقع من ا د والدايرة
وذلك محال واما ان يقع خارج ا د فيكون ا د خطا مستقيما واقعا
بين القطع وبين ذلك الخط المماس وذلك محال فليس يقع خط ا ج
بين الدايرة وبين ا د فهو اذا يقطعها ويقطعها اضطرارا على نقطة اخرى
فلنقطعها على ك فيكون ك معلومة الوضع ونخرج منها عمودي
ك م ك ه على د ج ب د فيكونان معلومي الوضع والقدر كما عرفتم
ونتم سطح ك ج فسطح ا د مثل سطح ك د ونلقي مربع ر د المشترك ونجعل
ا ك مشتركا فيكون ب ك مثل ا ل فاضلاعهما متكافية وكذلك
مربعات اضلاعهما لكن نسبة مربع ب ك ه الى مربع ه آ كنسبة ه ج الى
ه آ فيكون نسبة مربع د ه الى مربع د ك ه كنسبة ج ه الى ه آ فالمجسم
الذي قاعدته مربع د ك وارتفاعه ا مثل المجسم الذي قاعدته مربع

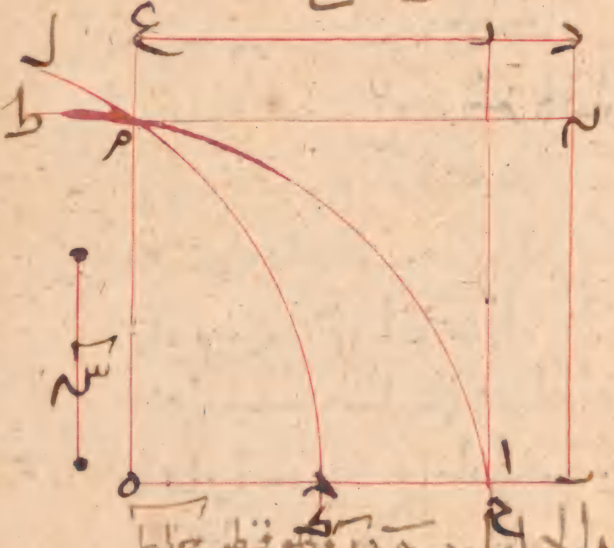
وهو معلوم الوضع

ب ه وارتفاعه ه ح ونجعل مكعب ب ه مشتركا فيكون المجسم الذي
قاعدته مربع ب ه وارتفاعه ح ب مثل مكعب ب ه مع المجسم الذي
قاعدته مربع ب د وارتفاعه ه ا لكن المجسم الاول مثل عدة اموال
مكعب ب ه المفروضه ونجعل المجسم الذي قاعدته مربع د وارتفاعه
ب ا الذي عملناه مساويا للعدد المفروض مشتركا فيكون مكعب ب ه
مع المجسم الذي قاعدته مربع ب د وارتفاعه ب ه الذي هو عدة
اضلاع مكعب ب ه المفروضه مثل عدة اموال المفروضه مع العدد
المفروض وذلك المراد وان كان س مثل ب ح فان ب ح هو ضلع
المكعب المطلوب برهانه ان مكعب ب ح مثل عدة اموال المفروضه
المجسم الذي ارتفاعه ب ح وقاعدته مربع ب د هو مثل عدة اضلاع
مكعب ب د المفروضه لمكعب ب ح مع عدة اضلاعه المفروضه مساو
لعدة امواله المفروضه مع العدد المفروض وكذلك هذا النوع يدخل
المسائل الثالث لان عدة اضلاع مكعب ب ح المفروضه هو مثل العدد
المفروض فيكون مكعب ب ح مع العدد المفروض مساويا لعدة امواله
المفروضه مع عدة اضلاعه المفروضه فان كان س اعظم من ح
فانا نجعل ب ا مثل س ونعمل الدايره على قطر ا ح والقطع على نقطه
ا نقطع الدايرة على ك كما بيناه ونخرج من نقطتي ك
عمودي ك ه ك م كما فعلناه في الشكل المقدم
فيكون ه ب هو ضلع المكعب المطلوب والبرهان

العدد المفروض [illegible]



عليه كما تقدم يلقى سطح ه ج المشترك فيكون اضلاع ه م ح ج متكافيه
وكذلك كل مربعاتها فيكون البرهان بعينه كما تقدم لا يتغير منه
شي فقد تبين ان لهذا الصنف اختلاف وقوع وانواع ونوع
منها داخل الصنف الثالث وليس من مسايله مستحيل وقد خرج
بخواص الدايره وقطع زايد الصنف الثالث من الاصناف الستة
الرباعيه المقترنه وهو مكعب واعداد يعدل اضلاعا واموالا لانعرض
ب ج لعدد الاموال و ب د عمودا عليه وهو ضلع مربع مساو لعدد
الجذور ونعمل مجسما قاعدته
مربع ب د ويكون مساويا للعدد
المفروض ولنكن ارتفاعه
س فخط س اما ان يكون اصغر
من ب ج او مثله او اعظم منه
ولنكن اولا اصغر منه ونفصل
من ب ج ب ا مثل س ونتم



ب ر ونعمل على نقطة ا قطعا زايدا لا يلقاه ب د د ر وهو قطع ح ا ط
ونعمل قطعا اخر زايدا راسه نقطة ج وسهمه على استقامه ب ج وكل
واحد من ضلعيه القايم والمايل مثل ا ج فهو لا محاله يقطع القطع
الاخر وهو ك ج ل فليتقاطع قطعا ك ج ل وقطع ا ط على نقطة م فيكون
نقطة م معلوم الموضع لان القطعين معلوما الوضع ويخرج منهما عمودي

مربعا ه ح ع متلونان معلومي الوضع والقدر فسطح د ا مثل سطح

د م ويكون د ه ز ه على ما بيناه مرارا فاضلاعهما متكافئة وكذلك مثل قره صح

مربعات اضلاعهما لكن نسبة مربع ح ز ه الى مربع ه ا كنسبة ح د الى

ه ا لتقاطع د ح ز فيكون نسبة مربع ب د الى مربع ب ه كنسبة ح ه الى ه ا

فالمجسم الذي قاعدته مربع وارتفاعه ه ا مثل المجسم الذي قاعدته

مربع ب ه وارتفاعه ح ه ونجعل المجسم الذي قاعدته مربع ب ه وارتفاعه

ب ح الذي هو عدد اموال المكعب ب ه مشتركا فمكعب ب ه مثل عدد

امواله المفروضة مع المجسم الذي قاعدته مربع ب د الذي عملناه

مساويا للعدد المفروض مشتركا فيكون المجسم الذي قاعدته مربع ب د

وارتفاعه ب ه الذي هو مثل عدد اضلاع مكعب ب ه المفروضة

مع عدد اموال المكعب ب ه المفروضة مساويا المكعب ب ه مع العدد

المفروض وان كان ب ر مثل ب ح فان ب ح هو ضلع المكعب برهانه

ان مكعب ب ح مثل عدة امواله المفروضة والعدد المفروضة يكون

مساويا لعدة اضلاع مكعب ب ح المفروضة فمكعب ب ح مع العدد

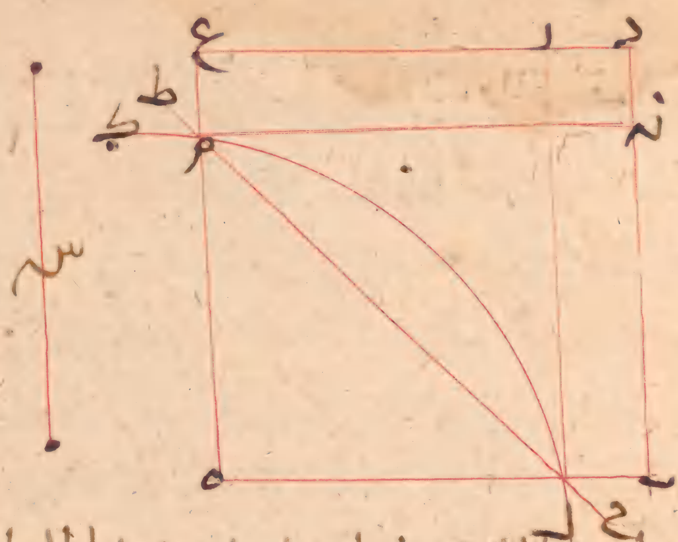
المفروض مثل عدة امواله المفروضة مع عدة اضلاعه المفروضة فذلك

المراد ويكون ايضا مكعب ب ح مع عدة اضلاعه المفروضة مثل امواله

المفروضة مع العدد المفروض فقد دخل هذا النوع الصنف الثاني

وان كان ب ر اعظم من ب ح فانا نجعل ه ا مثل ب ر ونتم السطح

ونعمل القطع الاول على ا ح والثاني ايضا على ا ح وهما متقاطعان ح



فان المقامرة بانه اما بالتماس فعلى نقطة واحدة واما بالتقاطع
فعلى نقطتين كما هو معروف من مقالة د من كتاب المخروطات فالمسئلة
ممكنة والا فهي مستحيلة فان تقاطعا فنخرج من نقطتي التقاطع عمودين
تفصل ضلعين المكعبين والبرهان عليه كما تقدم لا تتغير منه
شئ فتبين ان لهذا الصنف انواعا وبعضها مستحيل وقد خرج
لخواص قطعين زائدين وتبين ان هذه الثلثة الاصناف الرباعية
متداخلة اى يوجد نوع من الاول يكون هو بعينه نوعا من الثاني
ويوجد نوع من الثاني وهو نوع من الثالث ويوجد نوع من الثالث
هو بعينه نوع من الثاني كما بيناه واذ قد اتينا على اصناف الخمسة
والعشرين من مقدمات الجبر والمقابلة واستوفيناها حق الاستيفا
وحصلنا انواع كل صنف منها واعطينا القانون في معرفة الممكن
من المستحيل لا مسايا ما يقع فيه المستحيلات وبينا ان اكثرها
لا يقع فيه المستحيلات فقد حان لنا ان نختم هذه الرسالة

حامدين لله تعالى مصلين على خير الانبيا محمد واله اجمعين
واذ كان في هذه الاصناف ما يشتمل على اجزائها جزء الشي هو عدد
نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى ذلك الشي فان كان الشي
ثلثه كان جزؤه ثلثا وان كان الشي ثلثا كان جزؤه ثلثه وكذلك
ان كان اربعه كان جزؤه ربعا وان كان ربعا كان جزؤه اربعه
وبالجمله فان جزء كل عدد هو الجزء السمي لذلك العدد كالثلث من الثلثه
ان كان العدد صحيحا والثلثه من الثلث ان كان كسرا
وكذلك جزء المال هو الجزء السمي لعدده صحيحا كان او كسورا
وكذلك جزء الكعب ولكي يكون اظهر للحس فانا نضعها في

جز الجذر	جز المال	جز الكعب	لوح
آ	آ	آ	
٣	كو	[illegible]	
المال	الجذر	الواحد	
كو	٣	آ	
		الكعب	

فنسبة جزء الكعب الى جزء المال كنسبة
جزء المال الى جزء الجذر وكنسبة جزء الجذر الى الواحد وكنسبة
الواحد الى الجذر وكنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب
فهذه سبع مراتب متوالية على نسبة واحدة ويتكلم في معادلاتها
لا غير اما جزء مال المال وجزء مال الكعب وجزء كعب الكعب الى غير
ما يلزم تكون ايضا متناسبه ولا حاجه بنا الى ذكرها اذ لا سبيل الى

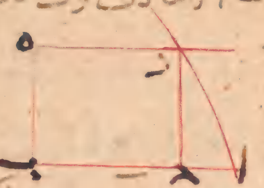
استنباطها واعلم انك ان اخذت التمثل الذي هو جزء الكعب كعبا فيكون جزؤه تمثيله الذي هو الكعب بالعكس فقس عليه سائره فجز الكعب وجز المال وجز الجذر والواحد فهذه الاربعة يكون في حكم الكعب والمال والواحد والجذر مثاله اذا قيل جز مال يعدل نصف جز جذر وكانه قيل مال يعدل نصف جذر فالمال يكون ربعا وهو جز المال فالمال المطلوب يكون اربعة وجز الربع وجز جذره النصف وعلى هذا القياس في مفرداته واما في المركبات اذا قيل جز مال وجزا جذر يعدل واحدا وربعا فكانه قيل مال وجذران يعدل واحدا وربعا فبالطريق الذي بيناه يخرج الجذر نصفا والمال ربعا الا انه بموجب السوال جز مال وجزا جذر فيكون الربع الذي هو المال الاول جز المال المطلوب اربعة وكذلك في الرباعيات اذا قيل جز كعب وثلثه اجزا مال وخمسه اجزا جذر يعدل ثلثه وثلثه اثمان وكانه قيل كعب وثلثه اموال وخمسه اجذار يعدل ثلثه وثلثه اثمان فبالطريق الذي بيناه بالقطوع المخروطيه يستخرج ضلع الكعب فيكون هو جز الجذر المطلوب فنجعل نسبته الى الواحد المفروض كنسبة الواحد المفروض الى خط اخر فيكون ذلك الخط هو ضلع المكعب المطلوب فقد لاح انه يكون خمسه وعشرون صنفا اخرى من هذه المعادلات بين هذه الاربعة متناسبة للخمسة والعشرين صنفا المتقدمة واما من بعضها

في بعض فمعلوم ظاهر من كتب الجبر وانت يمكنك ان تستفطن
لها فلا نطول به القول واما ما يعادله هذه الاربعة بالاربعة
المتقدمة فكما ابين اذا قيل كعب يعدل عشرة اجزاء اي عشرة اجزاء
نفسه كعب فالكعب هو الاول من المراتب السبعة واجزاء الكعب
هو السابع منها فاضرب احدهما في الاخر يوجد جذر المجتمع فما خرج
فهو الواسط اعني الرابع وهو المكعب المطلوب ويتحصل هذا الكلام
ان كل عدد اذا ضرب في جزء المسمى له خرج الواحد وان ضرب
في جزئيه خرج اثنان فاذا ضرب في عشرة اجزائه يخرج عشرة من
العدد فلانه قيل في مسئلتنا اي مكعب اذا ضرب في مثله كان عشرة
لجذره هو المكعب المطلوب ثم استخراج ضلع ذلك المكعب هو على
ما بيناه بالقطوع المخروطية وكذلك اذا قيل اي مال يعدل ستة
عشر جزءا من اجزائه المسمية له فاضرب الواحد في ستة عشر يوجد
جذر المبلغ وهو اربعة فيكون هو المال المطلوب كانه قيل اي مال
ضربته في مثله يكون ستة عشر على القياس المتقدم وكذلك اذا
قيل اي جذر يعدل اربعة اجزائه فكانه قيل اي عدد اذا ضربته
في مثله حصل اربعة وهو اثنان واما اذا قيل اي مال يعدل عدة
اجزاء مكعب ضلعه فان استخراج ذلك لا يمكن بالطرق التي
بيناها فهو يحتاج الى ايراد اربعة خطوط من خطين لتتوالى
لنسبة على نسبة واحدة وذلك قد بينه ابو علي ابن الهيثم رحمه الله

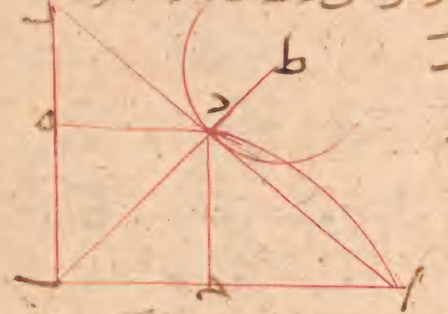
الا انه صعب جدا لا يمكن ان يجيء بكتابنا هذا وكذلك ان قيل
اي مكعب يعدل عدة اجزايها اضلاعه يحتاج الى المقدمه المذكورة
فلا يمكن استخراجها بطريقتنا وبالجمله فان ضرب الاول في السادس
من هذه السبعه المراتب يحتاج الى ايراد اربعه خطوط من خطين
لتوالي النسبة على نسبة واحدة كما بينه ابو علي بن الهيثم
رحمه الله واما اذا قيل اي مكعب يعدل ستة عشر جزء من ضلعه
فضرب الاول في الخامس فيكون جذر جذر المبلغ هو ضلع المكعب
المطلوب وعلى هذا القياس كلما يعادل من هذه السبع المراتب
خامسه النسبة واما في المركبات مثل جذر يعدل واحدا
وجزو من جذر فهو في قوه مال يعدل جذرا واثنين من العدد لان
هذه الثلثه متناسبة للثلثة المذكورة فيستخرجه بالطريقه
المذكوره يخرج المال اربعه وهو يعدل جذره مع اثنين من العدد
وجذر هذا هو المطلوب وجذره اثنان وهو يعدل واحدا
مع جزء في جذره وكذلك قيل مال وجذرا يعدل واحدا وجزء
جذر يكون في قوه كعب ومال يعدل جذرا واثنين فيستخرج ضلع
المكعب كما بيناه بالقطوع المخروطيه فيكون مربع ذلك الضلع هو
المال المطلوب وكذلك ان قيل جذر واثنان من الضلع وعشرة
اجزاء جذر يعدل عشرين جزء مال فيكون قوة كعب ومالين وعشره
اجذار يعدل عشرين عددا فيستخرج ضلع المكعب بالطريق المخروطي

فيكون هو الجذر المطلوب وبالجملة فكل اربعة مراتب متوالية
من هذه المراتب السبع تكون حكمها في حكم الاصناف الخمسة و
العشرين المذكورة فاذا تعدى الى خمس مراتب او ست مراتب او سبع
مراتب فان ذلك لا يمكن ان يستخرج بوجه من الوجوه مثاله
اذا قيل مال وجذران يعدل اثنين من العدد وجزءا من مال فان هذا
لا يمكن ان يستخرج لان المال هو الثاني وجزء المال هو السادس
فقد تعدى الى خمس مراتب فقس عليه سائره فجميع الاصناف
المفردة بين هذه السبع المراتب احد وعشرين منها اثنان لا يمكن
ان يستخرج بطريقنا بل يحتاج فيها الى مقدمة ابن الهيثم فبقي تسعة
عشر صنفا يستخرج بطرقنا بعضها بخواص الدائرة وبعضها بخواص
القطوع وجميع المركبات الثلاثية في كل اربعة متوالية اربعة
وعشرين ويستخرج بخواص القطوع وجميع المركبات الرباعية بين
كل اربع مراتب متوالية ثمانية وعشرين ويستخرج بخواص القطوع
فجميع الاصناف الواقعة بين هذه السبع المراتب التي يمكن استخراجها
بالطرق التي بيناها ستة وثمانون لم يذكر في كتب المتقدمين منها
الا ستة اصناف فمن وقف على هذه المقدمات المذكورة واتفق
له مع ذلك قوة في الطبع ودربة في المسايل لم يكد يخفى عليه المسايل
المعتاصة على المتقدمين وبعد فان واحدا من اصحابنا اقترح
علينا ان نبين خطا ابي الجود محمد بن الليث في القسم الخامس من الاصناف

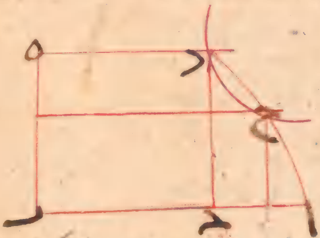
من الاصناف الستة الثلاثة التي تنحل بالقطوع وهو مكعب وعدد
يعدل اموالا قال ابو الجود نضع عدد الاموال خط اب ونفصل منه
ضلع مكعب مساو للعدد وهو بج فخط بج اما ان يكون مثل اب او



اعظم منه او اصغر فان اذا كان مثل بج
فانا نتم سطح جه ونعمل على د قطعا زائدا
لا يلقاه اب بة ونعمل قطعا مكافيا راسه نقطة ا وسهمه اب وضلعه
القائم بج فيمر القطع لا محالة على نقطة د كما بيناه ثم زعم ان القطعين
تماسان على نقطة د وا خطأ لانه يجب ان يكونا متقاطعين برهانه
انا نجعل بز مثل با ونفصل از فهو يمر على د لا محالة ويكون في



داخل القطع المكافي ويكون زاوية ادز
قائمة وزاوية اب د مثل زاوية زب ج
ومعلوم ان سهم القطع الزائد يقسم
الزاوية المحيط بالقطع بنصفين
فيجب ان يكون خط بدط القطع الزائد الذي على د وخط اد موازيا
لخطوط الترتيب فهو ماس القطع الزائد فيلزم ان يكون المكافي قاطعا
للزائد لا يجوز ان يكون بينه وبين الخط المماس له لانه لو كان مماسا له
لكانت الخطوط الخارجة من نقطة د الى اية نقطة فرضت على محيط
اد واقعة بين القطع والخط المماس له وذلك محال فاضطرار ان يكون
المكافي يقطع الزائد على نقطة اخرى فيما بين اد وذلك ما اردنا

ان بين فهذا وجه خطا هذا الفاضل في قوله ان القطعين يجب
أن يكونا مما سين على د وعليه برهان اعم مما ذكرنا فليكن عدد
الاموال اب وضلع المكعب بح وهو اعظم من نصف اب ونتمم
حره ونعمل القطعين كما عرفته وليكن اب عشره وزب ستة فيكون ضرب
مربعه في را ماية واربعة واربعين وهو العدد وضلعه بح ولا

محالة ان بح اعظم من خمسه لان مكعب
خمسماية وخمس وعشرين فالمجسم الذي
قاعدته مربع زب وارتفاعه را مثل
مكعب بح فقاعدتاهما اذا متكافيتان لارتفاعيهما اعني يكون نسبة
مربع زب الى مربع بح كنسبة بح الى را ونخرج من ح عمود القطع
القطع الزايد على نقطة ح ونتمم ح ب فسطح حب مثل حره فاضلاعهما
متكافية اعني نسبة زب الى بح كنسبة بح الى زح فيكون
نسبة مربع بح كنسبة زب الى زح وقد كانت تلك النسبة
مثل نسبة بح الى را فنسبة زب الى زح كنسبة بح الى را
وبالتبديل كذلك فالخطوط الاربعة متوالية زب بح زح را
فيكون مربع زح مثل ضرب بح في را و بح هو الضلع القايم للقطع
المكافي الذي سهمه اب وراسه ا فيكون زح من خطوط الترتيب
فنقطة ح اذن على محيط المكافي لا محالة وقد كانت على محيط
الزايد فهما اذا ملاقيان فقد ظهر خطا ابي الجود في قوله ان القطعين

لا يلاقيان وذلك المزيد وانما قوله اذا كان بج اعظم من جا

فان المسئلة مستحيلة وذا ... القطعين لا يلاقيان فكلام باطل

بل يجوز ان يلاقيا بالتقاطع او بالتماس على نقطة او نقطتين فيما

بين اد كما بيناه هناك ولكي يكون اظهر فانا نضع اب ثمنين وبج

الذي هو ضلع المكعب المساوي للعدد احد واربعين وهو اعظم

من اج ونقطة د ربع من خارج القطع المكافي ملهم المكافي على

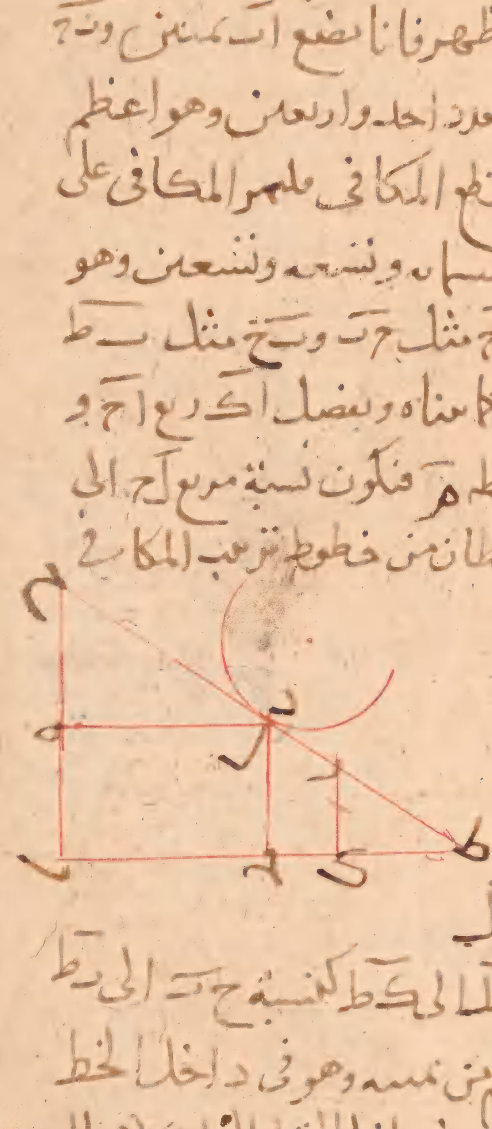
ا فيكون خط اج جذر الف وخمسمائة وتسعة وتسعين وهو

الاربعون الا شيا يسيرا ونجعل طح مثل جب وبج مثل بط

ونصل طه فهو مماس القطع الزائد كما بيناه ونفصل اك ربع اج و

نخرج منه عمودا يقطع القطع على نقطة م فيكون نسبة مربع اج الى

مربع كم كنسبة اج الى اك لانهما خطان من خطوط ترتيب المكافي



ويدينه الموسوس في شكل بط

من مقالة ا فيكون كم نصف اج

وهو عشرون الا شيا يسيرا وحط

احد واربعين واك تسعة وثلثه

ارباع وطا اثنان فيكون خط كط

لط عشر وثلثة ارباع لان نسبة كل الى كط كنسبة حب الى بط

وهما متساويان فخط كم يكون اعظم من نسبه وهو في داخل الخط

المماس للزائد وهو في هذا الوضع يكون في داخل القطع الزائد لا محالة

نعم قد تكون القطعات غير منتلا قش اذا كان ح الى دا اعظم
من ح الكن ذلك غير واجب في جميع الانواع فقد ابطل ابو الجود
في هذا الحكم فانهمه ولو اوردت ان تجد امثله عدديه لا يمكنك ذلك
وهذه المسله هو اضافه مجسم الى خط معروض بنقص عن تمامه
مكعبا ويكون مساويا لمجسم اخر معروض فان كان ضلع المكعب
المساوي للمجسم المساوي مثل نصف الخط او اصغر فان ذلك واجب
وان كان اعظم فانه يمكن ان يقع فيه ما يستحيل ما وجدنا ذلك بحسب صح
هذا وقد حكى لي بعض من شدا شيا نزرا من الهندسه بعد تاليف
هذه الرساله بخمس سنين ان لابي الجود محمد بن الليث المهندس
رحمه الله كلاما في تعديل هذه الاصناف وتحليل اكثرها الى
القطوع المخروطيه من غير استيفا جميع انواعها وتمييز الممكن
من المستحيل بل بحسب ما ادى به النظر في المسايل الجزئيه اليها
فلم استبعد ذلك لان هذين الصنفين اللذين نسبهما الى واحد
ممن تقدمنا منسوبان اليه وقد تصحيحهما في جمله تصنيفات الى
الجود بخط الحاذمي الخوارزمي واحدهما من الثلاثيات وهو مكعب
وعدد يعدل اموالا وله انواع ولانواعه شرايط كما هو مذكور
في هذه الرساله ولم يستوف شرايطها ثم ابطل في حكمه ايضا في
هذا الصنف بقوله ان كان ضلع المكعب المساوي للعدد
اعظم من نصف عدة الاموال استحالت المسالة وليس كذلك

كما بيناه دون ان يستعين بان لم يتفق لها اس لتقطعن او لتتناطعها
في ذلك الجانب الاخر والثاني من المربعات وهو مكعب وعدد
واضلاع فقد لاح لي امر الاخطر بي انه قد احسن في الوقوف على هذه
المسئلة بعدما اعيت جماعة من المهندسين لكن مسئلته جزوية
وللصنف انواع وشرايط فانه فيما يليه ما يستحيل فلم يستوفيها
حق الاستيفا وانما ذكرت هذا المقدار من نصله له في الرسالتان
ان كان ما حكالي من حال هذا الفاضل فاني اظن لم اكن جهدا
في الاستيفا مع الجواز وتجنب التطويل فاقتصرت على هذه الكليه
تعويلا على ذهن المتعلم لان من يكون ذهنه بحيث يتصور هذه
الرسالة لا ينقصر عما يرومه من الامثلة الجزوية واستقرا لها
والله الموفق للصواب وعليه المعول في كل حال وحسبنا الله ونعم
الوكيل

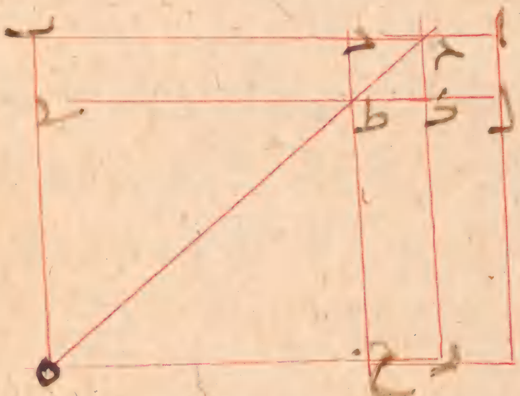
ايضاح البرهان على حساب الخطأين

اصلاح ابي سعيد جابر بن ابرهيم الصابي

اذا اردت حساب شيء من فنون هذا الباب فافرض مقدارا
من الجنس الذي تسأل عنه اي مقدار كان كالعدد او الخط او السطح
او غير ذلك مما يقع عليه الحساب وسم ذلك المقدار المال الاول
ثم افعل به مثل ما قيل لك في السؤال فان اتفق لك ان تصيب فهو
الجواب والاصابة على هذه السبيل لا توثق بها وان اخطأ ما
اردت فخذ مقدار ما اخطأت به وسمه الخطأ الاول وان كان
العمل انتج لك زيادة بذلك المقدار عما يوجبه السؤال فسمه الخطأ الزائد
وان كان انتج نقصانا فسمه الخطأ الناقص ثم افرض بعد ذلك
مقدارا آخر مخالفا للاول وسمه المال الثاني وافعل به كما فعلت بالمال
الاول سواء فان اخطأ فخذ مقدار الخطأ وسمه الخطأ الثاني وان
كان ايضا زائدا فسمه الزائد وان كان ناقصا فسمه الناقص ثم انظر
فان كان الخطآن زائدين معا او ناقصين معا فالق الاقل من الاكثر
وان كانا مختلفين زائدا وناقصا فاجمعهما وسم اي ذلك عملت
الجزء وهو الذي عليه القسمة ثم اضرب المال الاول في الخطأ الثاني
واضرب المال الثاني في الخطأ الاول وانظر فان كنت جمعت الخطأين
فاجمع هذين ايضا وان كنت نقصت اقل الخطأين من اكثرهما فانقص
اقل هذين من اكثرهما واقسم اي ذلك حصل لك على الجزء فما خرج فهو المطلوب

تعليلـ ذلك كل خط نقسم ثلثه اقسام فان ضرب ذلك باسره في الاوسط من اقسامه مع ضرب القسم الاوسط مع احد القسمين اللذين عن جنبيه مجموعين كخط في القسم الاوسط بعينه مع القسم الاخر مجموعين كخط واحد مثال ذلك ان خط اب مقسوم ثلثه اقسام وهي اج جد دب فاقول ان ضرب اب باسره في جد وضرب اج في دب مجموعين مثل ضرب خطي جد اج مجموعين وهما اد في خطي جد دب مجموعين وهما جب برهانه ان نرسم على خط جب مربع جب ه د متساوي الاضلاع قائم الزوايا ونخرج قطره وهو جه ونخرج من نقطة د عمودا على ضلع دب تقطع قطر المربع على نقطة ط ونلقا ضلع ره على نقطة ح ونخرج على ط خط ىطك موازيا لضلع جب ونتم سطح اه المستطيل ونخرج خط ىطك على الاستقامة حتى يلقى ضلع اه المستطيل على نقطة ل فبين ان سطح جط مربع متساوي الاضلاع قائم الزوايا وكذلك سطح طه مربع متساوي الاضلاع قائم الزوايا وسطحا دى طر متساويان لانهما التتمان اللذان عن جنبتي قطر مربع جبه ر واذا كان ذلك كذلك فانا نقول ان سطحي اى لر مجموعين مساويين لسطح اح برهانه ان سطح دى مساو لسطح طر فنجعل سطحي اط لد مشتركة فيكون سطحا اى لر مساويه لسطح اح لكن سطح اى هو من ضرب خط اب في خط جد لان خط جد مساو لخط ىك وسطح لر هو من ضرب خط اج

في خط دب لان خط اك مساو لخط ام وخط كر مساو لخط
دب فاما سطح اح فانه من ضرب اد في حب لان خط حب مساو
لخط دح فضرب خط اب باسره في خط حد مع ضرب اح   ٤٤



و دب مثل ضرب خط اد في خط حب وذلك ما اردنا ان نبين | كل
ثلثة خطوط او اعداد مختلفة فان ضرب الاعظم في زياده الاوسط
على الاصغر مع ضرب الاصغر في زيادة الاعظم على الاوسط مجموعين
مثل ضرب الاوسط في زياده الاعظم على الاصغر ولنكن ثلثه خطوط
او اعداد مختلفه عليها اب اد اح واب اعظمها واح اصغرها فاقول
ان ضرب الاعظم وهو اب في زيادة الاوسط على الاصغر وهي
حد مع ضرب الاصغر وهو اح في زيادة الاعظم على الاوسط وهي
دب مجموعين مثل الاوسط وهو اد في زيادة الاعظم على الاصغر وهو
حب برهانه ان خط او عدد اب قسم ثلثه اقسام وهي اح حد دب
فعلى ما بينا فيما تقدم يكون ضرب اب باسره في حد الاوسط مع ضرب

آج فی دج مثل ... دی بج وذلك ... اردنا ان نمثل واذ
قد بوظت هذه المعانی ولنضع بلنه خطوط او اعداد مختلفه وهي
دج اب حج ولتكن اولاد دج اعظم من اب و حج اصغر من اب
فزياده دج على اب هي دا ونقصان حج عن اب هو اج فخطوط
اب دج حج مختلفه فضرب الاعظم وهو دج فی زياده الاوسط
على الاصغر وهو اج مع ضرب الاصغر وهو حج فی زيادة الاعظم
على الاوسط وهو دا مثل ضرب الاوسط وهو اب فی زياده الاعظم
على الاصغر وهو حد فصاحب ... فی حساب الخطائين لما كان
لمس رطلوبا لمنزله اب ... ثم ... دج فوجده زايدا عليه
واخذ مقدار ما بينهما وهو دا وسماه ... الخطا الاول الزايد ثم رجع
فانقص مقدارا آخر فوقع له حج فوجده ناقصا عن اب فاخذ مقدار
ما بينهما وهو اج وسماه الخطا الثانی ... الناقص ثم ضرب الذی
اخذه اولا وهو يسميه المال الاول وهو فی مثالنا هذا دج فی الخطا
الثانی وهو اج ثم ضرب الذی يسميه المال الثانی وهو حج

مسـ الخطائين

قال احمد البيروني ان هذا الكلام الذي ذكره ابو سعيد الصاغاني
من ان صاحب حساب الخطائين لما كان يلتمس مطلوبا بمنزلة اب
فاخذ دب فوجد زائدا عليه واخذ مقدارا ما منها وهو دا وباقي
كلامه الى اخر كتابه ليس هو الذي يستعمله صاحب حساب الخطائين
وذلك لانه اذا طلب اب ووجد دب زائدا عليه واخذ مقدار
اما منها وهو دا وجب ان يكون اب المجهول معلوما من غير ضرب او
قسمة وذلك لان دب معلوم وقد اخذ منه دا المعلوم فيبقى اب
المعلوم [illegible] الخطا الاول وهو دا فلما كان الخطان مختلفين احدهما
زائد والاخر ناقص جمع هذين المضروبين فكان الجميع مثل ضرب
الاوسط وهو ات في زيادة الاعظم على الاصغر وهي حد عددا الى
دح الذي مجموع الخطائين فجعل القسمة عليه اعني قسمة مجموع المضروبين
فخرج له من القسمة مقدار اب وهو المطلوب وايضا فليكن على
الوجه ولا يحتاج فيه الى عمل اخر وهذا الوجه انما استخرج بعد
للعمل المفروض له في المسئلة لا المطلوب مثال ذلك انا التمسنا منه
معرفة اي مال اذا زدنا عليه نصفه وثلثه كان احد عشر فجعلناه
فرض لاحد عشر اب ثم فرض عددا وهو ستة فزاد عليه نصفه وثلثه
فصار ذلك ستة عشر ونصف وفرضناه عدد دب ثم قاس دب الى
الاحد عشر وهي اب فوجد زائدا على الاحد عشر خمسة ونصف للعدد دا
قسم دا الخطا الاول وهو زائد الحكم [illegible] ثم فرض عددا اخر وهو اربعة وزاد

الحاشيه

عليه نصفه وسبعه الباقي بالعدد حد من د ب ج د اعظم من ا ب فيكون
ايضا خطوط او اعداد ا ب ج د د ب الثلثه مختلفه و د ب اعظمها
و ا ب اصغرها ولكن زياده الاوسط وهو ج ب على الاصغر وهو
ا ب هي ج ا ولكن زياده الاعظم وهو د ب على الاصغر وهو ا ب
هي ا د فمن اجل ما تقدم يكون ضرب الاعظم وهو د ب في زياده الاوسط
على الاصغر وهو ج ا مع ضرب ا ب فصار سبعه وثلث ففرضنه عدد
د ب ثم قاسه الى الاحد عشر فوجده ينقص عنه بثلثه وثلثا ن
لعدد ج ا فسماه الخطا الثاني وضرب السبعه وثلث وهي د ب في
ا د الخطا الاول وقسم مجموع المرتفعين على ج د مجموع الخطا بين
فخرج له ا ب وهو الاحد عشر المفروض اولا العدد المطلوب وهو
فلم يستعمل في حسابه طريق الخطا بين وذلك لان العدد الاول وهو
للتسعه لا الستة عشر وهو الاصغر في د ج وهو زياده الاعظم على
الاوسط وهو ج ب في زياده الاعظم على الاصغر وهو ا د فلعلط ..
ذلك فصاحب حساب الخطا بين لما كان مطلوبه بمنزله ا ب
ما خذ اولا د ب وسماه المال الاول فوجده را ... ا
ونصف والعدد الثاني هو الاربعه لا السبعه والثلث وهذه الاعداد
الثلث اعني الاحد عشر والسته عشر والنصف والسبعه والثلث
مع على نسبه الاعداد الثلثه اعني على نسبه التسعه والاربعه والعدد
المجهول المطلوب منا ولو فعلنا طريق الخطا بين وقسمنا المرتفع على

جد تعينه لخرج لنا المجهول ستة فقد ابن ان كل ايمه ليس مع حساب
الخطايين وكذلك في باقي المسكلين اللذين بعده فافهم ذلك اعني الخطا
لمغوالمه هذا الكلام • قال القاضي الحكيم سعد الدين اسعد بن سعيد
الهمذاني ادام الله علوه طريق الخطايين ان نضرب بدل دد التسعه
التي هي على نسبة في اح وبدل بح الاربعه التي هي على نسبته في اد
فيكون مجموعها ٨٤ فنقسمه على الحرو هو تسعه وسدس فيخرج المطلوب
على ان مقدار د اقسم دا الخطا الاول الزايد ثم رجع ما نقصت مقدار
اخر فوقع له حب فسماه المال الثاني ووجد ايضا زايدا على ما يطلب
وهو اب ما اخذ مقدار ما اخطا به وهو حا وسمى الخطا الثاني الزايد
ايضا ثم ضرب المال الثاني وهو حب في الخطا الاول وهو اد وا
سقط من ذلك ضرب المال الاول وهو دب في الخطا الثاني وهو اح فالخطان
حينئذ زايدان وبقي له مقدار ان متساويان بالضرب اب في حد فيجعل
قسمه هذه البقيه على حد الذي هو فضل ما بين الخطا الاول والخطا
الثاني فخرج له من القسمه مقدار اب وهو المطلوب التي كان يلتمس
علمه وايضا فليكن على الوجه الثالث كل واحد من دب حب اصغر
من اب فيكون ايضا خطوط او اعداد اب دب حب الثلثه مختلفه
واب اعظمها ودب الاوسط وحب الاصغر فدح هو زيادة الاوسط
على الاصغر واد هو زياده الاعظم على الاوسط واح هو زياده الاعظم
على الاصغر  فعلى ما بيناه يتقدم

يكون ضرب اب في دح مع ضرب حب في دا مجموعين مثل ضرب دب
في دا فليحفظ ذلك، وصاحب حساب الخطاين هاهنا ايضا لما
كان يلتمس بعد دا ب فاخذ اولا دب وسماه المال الاول واخطا فيه
بدا فسمي دا الخطا الاول الناقص ثم رجع فاستعمل ما لا ثانيا فانفق
له حب واخطا فيه بحا فسمي حا الخطا الثاني الناقص ايضا ثم ضرب
دب وهو المال الاول في حا وهو الخطا الثاني واسقط من ذلك
ضرب حب وهو المال الثاني في دا وهو الخطا الاول فبقي له مقدار
مساو لضرب اب في دح فاذا قسم هذه البقية على دح الذي هو
فضل ما بين الخطا الاول والخطا الثاني خرج له من القسمة اب وهو
المطلوب الذي كان يلتمسه وذلك ما اردنا ان نبين

تم والحمد لله رب العالمين وصلواته
على سيدنا محمد واله اجمعين

بسم الله الرحمن الرحيم

قال احمد بن ابرهيم السجزي رحمه الله هذه مقدمة لصنعة الة تعرف
بها الابعاد وعلى حده الاله ان تتخذ لوحا عريضا جسما من
خشب صلبة بقدر ما يمكن ان تثبت على وجه ارض مستوية اذا وضع
عليها بسوله ونسوي وجهه وجميع جوانبه من كل جهاته حتى
تصير زواياه كلها قائمة وتصير مستوي الوجه من غير تفاوت فيه

السمه ثم ترسم على وسطه نصف دايره يا لقرب من طرفه الذي يلى
الارض ونجعل قطرا على احدها تنبه اللذين يقومان في السما اذا
وضع راس اللوح على الارض حتى اذا وضعنا راسه على سطح فيكون
موازيا بالقناس لسطح الافق وصار القطر قايما على زوايا قايمه ثم نقسم
قوس نصف الدايره كلها ثمانيه وثمانين جزا متساويه وان امكن
ان نقسم كل جز منها بما امكن من الدقايق والثواني فعلت ذلك
وكان اجود واصح ثم يتخذ انبوبين احداهما في الطول نصف القطر
والاخر في طول القطر كله ونقسم هذا الانبوب الاطول ثمانيه وعشرين
جزا على حرف الظاهر ونقسم ايضا كل جز بدقايق وثواني ان
امكنك ذلك وبالجمله كما قسمت قوس نصف الدايره ونشد الانبوب
الاقصر الذي في طول نصف قطر الدايره على مركز نصف الدايره
والاطول على طرف قطر الدايره الذي يلي الارض فاذا فعلت ذلك
واردت ان تعرف بعد ما بينك وبين شي اخر من حايط او قامة
انسان او راس جبل او منارة او كوكب في السما وغير ذلك سويته
وجه الارض حتى يصير موازيا السطح الافق بالقناس ثم وضعت
اللوح على الموضع الذي سويته فنصبته ونجعل ظهر قوس نصف
الدايره نحو الشي المبصر ثم تدير الانبوب الاقصر الذي على المركز
الى الفقت الاخر حتى يبصر موضع نهايه قامة الشي المبصر في
السما فاذا ابصرت ذلك كذلك اثبت الانبوب على ما وقع راسه

من اجزا قوس نصف الدايره ثم يعلم على الانبوب المطول الذي
في طول القطر كله المشدود على طرف القطر الذي يلي الارض
ويديره ايضا من فوق ومن تحت وينظر في نقبه من الطرف الذي
يلي الارض الى طرفه الاخر حتى يبصر موضع نهايه قامته اعني الموضع
الذي ابصرته فاذا فعلت ذلك اثبت هذا الانبوب ايضا كما هو
وعرفت الاجزا التي وقع عليها حرف الانبوب من اجزا قوس الدايره
كما هي فاذا كان الموضع الذي ينظر اليه من موضعي راس الانبوبين
اعني من مركز الدايره ومن طرف القطر الذي يلي الارض نقطه
واحده فلا شك ان الخطين اللذين يخرجان من موضعي البصر في الانبوبين
يلتقيان على نقطه واحده ويحدث من ذينك الخطين مع خط
نصف القطر الذي رسمته مثلث معلوم الاضلاع والزوايا كلها
كما سنبين فيما بعد فليكن لوح ا ب ج د على ما ذكرنا وعلى وجهه
نصف دايره ب ج ك قطره ب ه د والمركز نقطة ه وانبوباه ا د ح ب ح ك
والخطان الخارجان من الانبوبين من نقطتي ه د خطي ه ط د ح ط
معلوم انه ان نزل من نقطة ز خطا موازيا لقطر ب ه د على
خط ج د وهو خط ز ك كخط ز ك موازي لخط ب ه د فمثلث ط ه د
قد اخرج من ضلع ط ز ه منه خط ز ك موازيا للقاعدة الى ضلع
ط ح د الاخر وقطعه على نقطة ك فمثلثا ط ه د ط ز ك متساويا
الزوايا ومتشابهان واضلاعهما المحيطة بها متناسبة كما ذكرنا

اقليدس في الشكل الثاني من المقالة السادسة من كتابه في الاصول
فنسبة خط طره الى خط ه د كنسبة خط طر الى خط رك و بالتبديل
نسبة خط هر ط الى خط طر كنسبة خط ه د الى خط رك و بالتفصيل
نسبة خط ه ر الى خط رط كنسبة فضل ه د على خط رك الى خط
رك و خطا ه د ه ر متساويان معلومان كل واحد منهما ستون جزءا
على وضع بطلميوس وخط رك نعلمه بخط نمده عليه ثم نضع الخط
على الجيوب المقسوم مائة وعشرين جزءا ونمده عليه من موضع نقطة
د اعني من طرف القطر الى ما ينتهي اليه من اجزاء الجيوب المقسومة
المساوية للقطر كله ونعلم كم جزءا هو من اجزاء القطر فخط رك اذا
معلوم ففضل خط ه د على خط رك اذا معلوم فنضرب خط
ه ر في خط رك مثل خط رط في فضل خط ه د على خط رك فخط
رط معلوم فجميع خط ه رط معلوم وكذلك نسبة خط دك الى خط
ك ط بالتفصيل كنسبة فضل خط ه د على خط رك فخط ك ط
معلوم وجميع خط دك ط معلوم وكذلك نسبة خط دك الى خط
دك ط كنسبة خط كل العمود الى سهم الثني المبصر وهو طب
فيكون سهم الثني المبصر معلوما وذلك يبين اذا اخرجنا خط د ا ح
على استقامته ومن نقطة ط عمود ط م

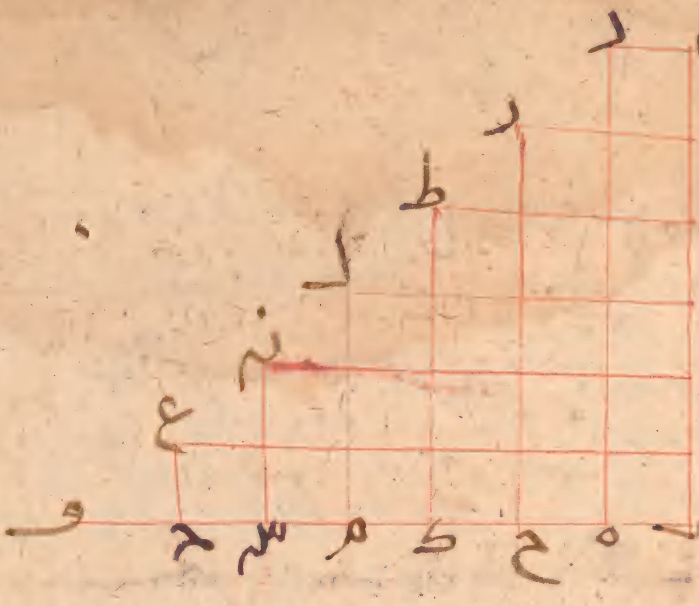
ولنضعها على نقطة م على وجه الارض اعني على السطح الموازي للافق
فيكون جميع خطوط م ح ا د معلوما ويحدث من ذلك مثلثا ط م د ك ا د
متشابهين قائمي الزوايا المثلثات كلها تكون معلومة من جهة القسي
التي توترها من قوس نصف الدائرة وذلك ما اردنا ان نبين. وينبغي
ان نعلم ان الشيء المبصر اذا كان كوكبا كالشمس او القمر وغير ذلك من
الكواكب السيارة والثوابت فان الابعاد التي تكون بيننا وبينها
تصير معلومة بهذه الآلة وما تكاد تخطي من ذلك شيئا البتة فاما
الظلال ورؤوس الجبال والمنارات والبنيان مما شاكلها فينبغي ان يكون
الناظر والمنظور اليه جميعا على سطح واحد مستو على وجه الارض
مستوية وان لا تكون حدبة الارض ظاهرة بين عيني الناظر و
المنظور اليه جميعا فانه اذا كان الامر على هذه الصورة لم
يكد شيء من ذلك يصيب لان شكل الارض كري عند اهل
هذه الصناعة فيكون ظهرها الاسفل محدودبا وتكون الاعمدة
النازلة من رؤوس كل المبصرات النابتة على وجه الارض غير
متوازية وعلى غير سطح واحد بل يبرز اعمدتها على سطوح مختلفة متفاوتة
فاعلم ذلك ان شاء الله تعالى
تمت بعون الله
وحسن توفيقه

بسم الله الرحمن الرحيم

قال احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي رحمه الله انى كنت متفكرا
في امر الخطين اللذين احدهما خط مستقيم والاخر محيط القطع الزايد
بانهما يقربان دايما باخراجهما الى غير النهاية ولا يمكن ان يلتقى احدهما
بالاخر وهذا شي بعيد من التصور والفكر ولو وصف بين يدي احد
من اهل العلم والغور في دقايق الامور لتحير في ذلك وما قبل عقله
وان كان متفلسفا دون ما يسمع بالبرهان الهندسي الذي اتى
به ابلونيوس وانا كنت متحيرا في امر تصورهما غير ان صحة البرهان
عليها تنفي الغلط واضطراب النفس في معرفة ذلك ولان بعض الاشكال
ومبادىها سهل التصور دون الوقوف على البرهان عليه وبعضها لا يمكن
تصوره حتى يوقف على البرهان عليه وبعضها عسر تصوره وان قام البرهان
عليه وبعضها لا يتهيا تصوره وان كان البرهان يضبطه ويحققه
مثل هذا الشكل كي دركه وتصوره بطريق المبادي الفلسفيه وذلك وبعضها صح
مثل الاشيا المتصلة فانها تنقسم الى اشيا دايما بلا نهاية فتحتاج الى
طرق فلسفية على ما بينه برقلس في حدود اوايل الطبيعيات واذا
كان الامر على هذا فان الخط من الاشيا المتصلة فالخط اذا
ينقسم الى اشيا دايما بلا نهاية واما الشي الذي يتهيا تصوره
بلا برهان فمثل الدايرة تقطع الدايرة في موضعين فقط والضلعين
من كل مثلث اطول من الضلع الباقي ومثل المثلث المتساوي الساقين

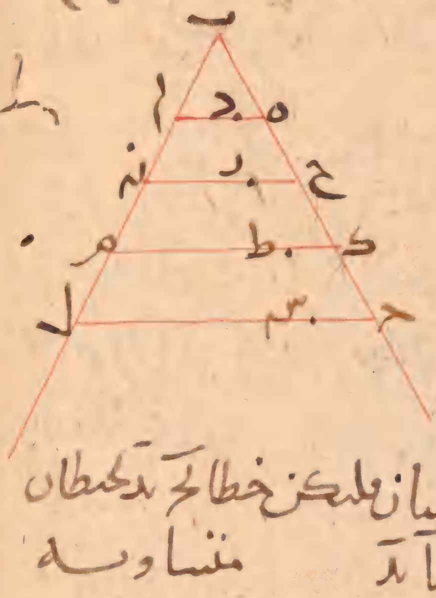
اذ زيد فى قاعدته فيبر زيد فى الزاوية التى يوترها القاعده واما
الاشيا التى يبعد تصورها مع الوقوف على البرهان عليها فمثل
السطح المساوي للسطح اذا زاد طول احدهما على الاخر بنقص عرض
احدهما عن الاخر على طريق التكافى وكذلك فى الاجسام على ما سبيل خ
يرى فى الشمع اذا اخذنا شمعدانين منه متساويين فان اخذنا احدهما
ومددناه بنقص عرضه عن عرض الاخر بالتكافى واما الشى الذى
يتهيا تصوره بعد البرهان عليه فمثل مساواة زوايا المثلث الثلث
لقائمتين على ما بينا كيفية تصوره بطريق التحليل في كتابنا فى تسهيل
السبل لاستخراج الاشكال الهندسية واما الاشيا التى تكون
عسرة تصورها بعد الوقوف على صحة البرهان عليها فخواص الاشكال
المتعددة الصعبة عدا انه لا ينفر عنه الطبع ولا ينكره العقل
مثل هذه الخاصة المذكورة حتى اتفق لى وقت من الاوقات الفحص
عن خواص الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان باخراجهما فاطلعت
على عين المطلوب وهو كيفية تصور الخطين اللذين يقربان ولا
يلتقيان باخراجهما الى ما لا نهاية له ولثبات اولا مقدمة هي
هذه السطوح المتوازية الاضلاع المضافة الى خطوط مستقيمة
مفروضة مساوية لسطح ما مفروض متوازي الاضلاع تكون زوايا
المتقابلة مساوية لزوايا ذلك السطح المتقابلة فان اقصرها طولا
اطولها عرضا واطولها طولا اقصرها عرضا وكذلك على هذا

المط الى غير نهاية فليكن سطح اهد متوازى الاضلاع وقد خرج ضلع
به الى غير نهاية ونفصل من خط ب الذى من جهة ه غير محدود
خطوط بح بك بق بس ونضيف الى كل واحد من هذه
الخطوط سطوحا متوازية الاضلاع على زاوية ت مساويا كل
واحد منها لسطح اهد المتوازى الاضلاع برهان شكل مج من ا
ويكون عروضها رح طك لم نس عج اقول ان رح اقصر من ده وطك
اقصر من رح ولم اقصر من طك ونس اقصر من لم وعج اقصر من نس
برهان ذلك لان زاوية ت من سطحي المتوازى الاضلاع واحدة
واضلاعهما متكافية فنسبة به الاقصر الى بح الاطول كنسبة
رح الى هد فرح اقصر من هد ولهذا طك اقصر من رح ولم اقصر
من طك ونس اقصر من لم وعج اقصر من نس فنقطة ع الى خط بح
اقرب من نقطة س اليه ونقطة س اقرب من نقطة ل ونقطة ل اقرب
من نقطة ط ونقطة ط اقرب من نقطة ر ونقطة ر اقرب من نقطة
د وبين انه لا يتلاشى عرض سطح مساويا السطح بد وان كان طوله
من خط بح اطول خط فرض ولا يمكن ذلك فان امكن فلنلق السطح
المساوي لسطح بد على خط نف لخط نف فيساحه سطح بد فسطح
بد مركب من اقسام خط نف وقد بين ان السطح لا يتركب من الخط



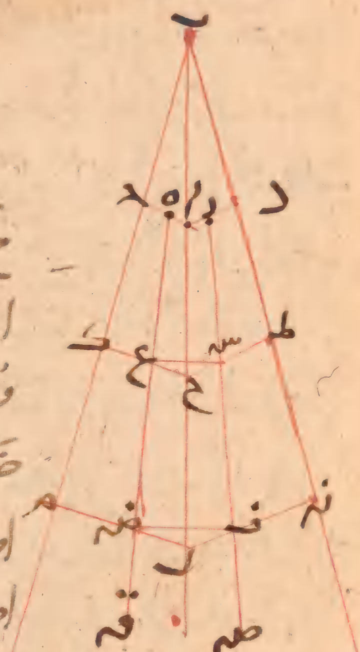
ولا الخط من النقطة فليس يعدم عرض سطح مساويا السطح بد وان طال
طوله وذلك ما اردنا ان نبين واذ قد فرضنا
ما وطينا فليعرض خطي اب بج على زاويه ب ولكن نقطة د على
محيط القطع الزائد الذي لا يلقي خطي بج با فيحور محيط ذلك
القطع على نقط د ر ط ل ن ع فيعرف دائما من خط بج الى ما لا نهاية له
خاصه هذه السطوح المتساويه المتكافئه الاضلاع ولا ينتهي
الى خط بف لانه لو لقي خط بف لوقع عرض السطح المساوي لسطح
بد على خط بف وقد بينا انه ليس لاشي عرضها فلا ينتهي اذا محيط
القطع الزائد الى خط بج وكلما ازداد طولا ازداد قربا الى ما لا نهاية
واكثر ظني انه ما وجد بالابلونيوس هذه الخاصه في هذا الشكل
ولا سبوطنه الى انه لمكن ان يكون خطان يقربان دائما ولا
يلتقيان حتى وجد هذه الخاصه التي قدمنا ذكرها فلما وجد هذه
الخاصه التي قدمنا ذكرها تيقظ من امر هذه الخاصه المذكوره

وايضا خاصة اخرى لهذا الشكل يؤدي تصورها الى ذي
الشكل الذي قدمنا ذكره فليكن الخطان اللذان لا يلقيان
للقطع ا ب ح يحيطان بزاوية ب ونخرج خط ه د ا يكون به مثل
ا ه وقسم ا ه بنصفين على نقطة د ونخرج خطوط ح ز ك م ح ل ونجعل
كل واحد من ز د ح ز ح وم ط في ط ك ول س في س ح مساويا لـ ا د في
د ه فتبين ان خط ح س اصغر من خط ك ط و ك ط اصغر من ح ز
و ح ز اصغر من ه د لان س ل اطول من ط م و ط م اطول من ز ح و ز ح
اطول من د ا وتبين ايضا ان الخطوط المخرجة تحت نقطتي ح ك الموازية
لخط ا ه الى ما لا نهاية تنقسم دائما بقسمين يكون ضرب كل واحد
من احد القسمين في الاخر مساويا لخط ا د في د ه
والابعد من نقطة ه يكون القسم منه
الذي يلي خط ب ح اصغر من الاقرب ومحيط
القطع الزائد الذي لا يلقاه خط ب ح
يمر على نقط د ز ط س وكلما ازداد
طولا ازداد قربا ولا يلقى محيط
القطع خط ب ح وقد يوجد
خطان منحنيان يتقربان دائما ولا يلتقيان فليكن خطا ب ح ب د يحيطان
بزاوية ب ونخرج خط ب ا ونجعل ب ا ب د متساوية



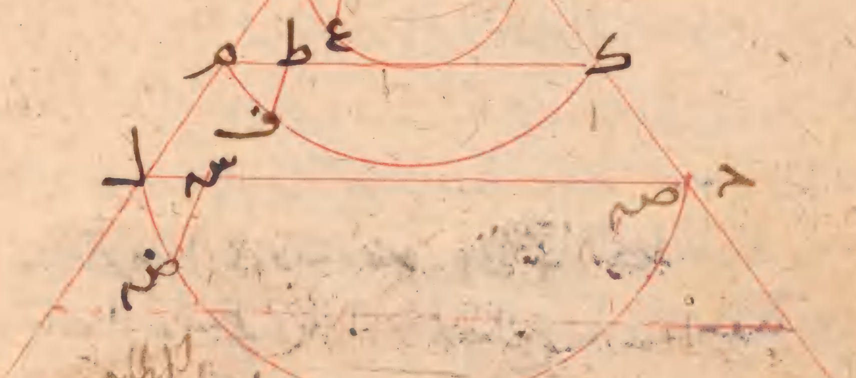
ه ه ه

مستقيمين على ه ز وليجز على نقطتي
ه ز قطعين زائدين لا يلتقيان خط
ا ا المستقيم وهما قطعي ه ق د ر ص
واقول انهما لا يلتقيان وان اخرجا
دائما بغير نهاية برهان ذلك ان نخرج
ح ط ح ك لتكونا موازيين لا ح ا د فتقطع
القطعين على نقطة ع ض س ف و
نصل س ع ف ض فلان زاويتي ع ح س
ض ك ف متساويتين وخطي ع ح ح س
اطول من خطي ض ك ك ف يكون خط س ع
اطول من خط ف ض وكذلك الخطوط المخرجة



من محيطي القطعين الموازية لخط س ع كلما بعد منه فهو اصغر مما قرب
وقد بينا انهما لا يلتقيان خط ا ا انهما لا يلتقيان وذلك ما اردنا ان
نبين وقد بينا ان نرسم هذا القطع اذا وضعنا اي خطين اردنا على
اي زاوية تكون على اي نقطة اردنا بجوز القطع الزائد من العمل الذي
قدمنا ذكره كانا نضع خطي ا ب ب د من الشكل الاول على زاوية
ب واردنا ان نرسم قطعا زائدا لا يلقيانه خطا ا ب ب د ويجوز على
نقطة د فلنتمم متوازي د ب ونضيف الى انقسام خط ب ف المتقادة
سطوحا مساوية لسطح ب د متوازية الاضلاع فيكون زاوية منها

مشتركا وهي زاوية ب ونضيف الى استقامة خط ا سطوحا
متوازية الاضلاع مساوية منها الزاوية ب ونرسم القطع على
الزوايا المقابلة ب من كل واحد من السطوح المذكورة فنرسم للزاوية صح
القطع الزايد لا يلقى خط اب وذلك ما اردنا ان نبين وقد
تبين ايضا ان نرسم القطع الزايد من طريق الشكل الثاني فليكن
خطا ا ب ا ج يحيطان بزاوية ب وقد خرج اه يكون ا مساويا لبه
ونقسم اه بنصفين على د ونخرج خط د ح كم صل موازية لاه وندير
عليها انصاف الدواير ونخرج زع طف سض اعمدة على الخطوط المتوازية
فيكون كل واحد منها مساويا لخط اد فيكون نقط د ع ط ك
هي التي نجوز عليها رسم القطع الزايد برهانه ان اد في ده مساو لمربع
زح اعني لمربع زع وكذا في طك والس في سض وذلك ما اردنا ان نبين



تمت الرسالة والحمد لله وصلواته على محمد واله الطاهرين

[illegible]

قال الفاضل محمد بن احمد بن محمد بن كشنفسه القمي رحمه الله يسالني الاجل
منتجب الدولة ابو المبدع عبد العزيز ان ابين امكان وجود الخطين
اللذين تقربان ابدا ولا يلتقيان وهما الخطان الموسومان في المقالة
الثانية من كتاب المخروطات لابلونيوس واقرب البيان في تحقيقه
غاية التقريب واسهل الوصول الى تبيينه نهاية التسهيل وان لا اكون
مسلكي فيه مثل مسلك احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي بحيث استصعب
هذا الشكل اولا ثم اعتقد ثانيا انه مبنيه على غير النفس فعمل رسالة
مفردة في شرحه لا يمكن الاطلاع عليها الا بعد الوقوف على ما ذكره
ابلونيوس ومع هذا كله فقد زال الرجل في الشكل يب وفي الرابع ايضا
من هذه الرسالة زلة ظاهرة اذ قد استعمل الخطوط المخرجة من نقطة
ب في الشكلين متساوية ولبس فيما يومئ متفقرا المهد المحصل اذ
هذه الخطوط يودي الى ما يرومه متساوية كانت او مختلفة وقد انعقد (ذوي الحلم)
اجماع ذوي التحقيق على ان تخصص الموضوع في مسائل هذه المسئلة مع عموم
خرق وغفلة بل ان اورد كلاما يتضمن مع الايجاز شرحا شافيا فانعمها
غاية التفهيم لا يحتاج الناظر فيه الى شيء مما نص عليه ابلونيوس فاجبته
الى مسئلته واسعفته بملتمسه وخطبت مطلوبه باوضح طريق (الى)
في الحال وقربت مقصوده بايسر سبيل اتفق في الوقت برهانا ابتنى
على مقدمات يغني عن النظر في كتاب المخروطات فيما نحن فيه الان
فنقول بعد حمد الله والصلوة على النبي محمد وآله الطاهرين

سطحا ولنسميه السطح الاول ثم نقطعه بسطح اخر كيف ما اتفق
ما لا كان على السطح الاول او قائما ايهما كان جاز ونسميه السطح الثاني
ولكن الفصل المشترك بينهما خط اب ثم نخرج اج في السطح الثاني
قائما على اب ونخرج اد في السطح الاول كيف ما اتفق قائما كان على
خط اب او غير قائم ونفرض على خطي اج اد نقطتين كيف ما اتفقتا
ولنفرضهما ح د ونصل خط ح د ونفرض على ح د نقطة كيف ما اتفقت
وهي ه ونقسم اح بنصفين على ز ونصل ها هز ثم نخرج خطوط دا ها
هز ح على استقامتها في جهة نقط ا ز ح ثم نخرج الى غير النهاية
اي نتوهم انها لا تنتهي الى حد بسبع خروجها اما على ما تستعمله
اهل هذه الصناعة واما هل يصح هذا التوهم ام لا فامر يوجد بيانه
في كتبنا الكلامية وغيرها من الكتب ولنكن عليها ح ط ى ك ولنكن اح
على استقامة دا واط على استقامة ها وزى على استقامة هز وحك
على استقامة هح ثم نتوهم ان خط هزى ثابت وان خط اد يدور في
السطح الثاني حول نقطة ا الثابتة حتى يعود الى حيث ابتدا منه ويدور
معه خط هاط مع ثبات نقطة ه ولنسم خط هاط عند حركته بهذه
الصفة الدائر فالدائر يرسم في السطح الثاني دائرة مركزها ا وخط
اح قطرها ولذلك يرسم الدائر في كل سطح من السطوح الموازية
للسطح الثاني دائرة مركزها على خط زى فلنخرج على طريق المثال
خط لم موازيا لقطر اح ولنتوهم ان لم يدور في السطح الموازي للسطح

الثاني مع الدائر فنرسم دائرة مركزها ك وخط كم نصف قطرها وعلى
هذا نرسم الدوائر في السطوح الموازية للسطح ا اى دوائر مراكزها
على خط رح وهو نرسم ايضا اي الدائر في السطح الاول خطها ن
س و لنسميه القطع فالقطع غير متناه اذ ينتهي دائما تزيد الدائر ولا
قطرها قائم على اب تكون خط اب مماسا للدائرة المرتسمة في السطح
الثاني فالدائر اذا تجوز من خط اب على نقطة واحدة وهي نقطة
ا لخط اب اذا مماس للقطع على نقطة ا فخط اب يقع خارجا من القطع
وظاهر ان الدائرة الموازية للسطح الثاني التي نصف قطرها خط
كم تقطع القطع على نقطتين ولنفرضهما س ح ونصل خط س د فس د
مواز ل اب كما بين في شكل لو من يا ونخرج كم على استقامة حتى
تقع على هك على نقطة ع ولتكن نقطة ف على تقاطع خطي مع
س د فلان عف مواز ل اح و ف د مواز ل اب تكون زاوية عف د مساوية
لزاوية حاب القائمة كما بين في شكل كط من يا ولان س د وتر في الدائرة
التي على محيطها نقط ع س د م ز و ع م قطر تلك الدائرة وهو عمود على
وتر س د تكون ف د مثل ف س كما بين في ح من ج ونكون سطح فع في
فم مثل مربع ف د على ما بين في له من ج ونخرج فتص موازيا لخط اب وش ز
موازيا لخط اح فتكون نقطة ش ز ق ر ص د على محيط الدائرة المرتسمة
في السطح الموازي للسطح الثاني الحادثة من حركة الدوائر التي مركزها
على تقاطع خطي ش ز د م وش ز قطرها وهو عمود على وتر ق ص ر الواقع

فيها ويكون نقر مثل نصد وسطح نشر في تر مثل مربع نصد كذلك

قد سبق بيانه و لان سطح نشر في تر مثل مربع نصد وسطح فع في فم

مثل مربع فند يكون نسبة سطح نشر في تر الى سطح فع في فم اعني

النسبة المولفة من نشر الى فع ومن تر الى فم المساوية للنسبة

المولفة من تر الى فلا ومن تا الى فا لان مثلثي تشد ترا شبيهان بمثلثي

فعد فما اعني نسبة سطح تد في تا الى سطح فد في فا كنسبة مربع نصد

الى مربع فند وبالتبديل نسبة سطح تد في تا الى مربع نصد كنسبة

سطح فد في فا الى مربع فند ثم نخرج تخ موازيا للخط اب فيكون ايضا

نسبة سطح خد في خا الى مربع خث كنسبة سطح تد في تا الى مربع

نصد وكنسبة سطح فد في فا الى مربع فند ثم نقسم اد بقسمين على ضد

ونجعل نسبة مربع اضد الى مربع اب كنسبة سطح فد في فا الى مربع

فند ونصل خط ضب ثم نخرج خطوط فند نصد خث على استقامتها

في جهة نقط دن صد ث فهي تخرج من القطع ونجعل مربع فذ مثل مربعي

اب ومربع نظ مثل مربعي نصد اب ومربع خغ مثل مربعي خث اب

فيكون ضرورة مربع فذ اعظم من مربع فند ومربع نظ اعظم من

مربع نصد ومربع خغ اعظم من مربع خث فيكون خط فذ اطول

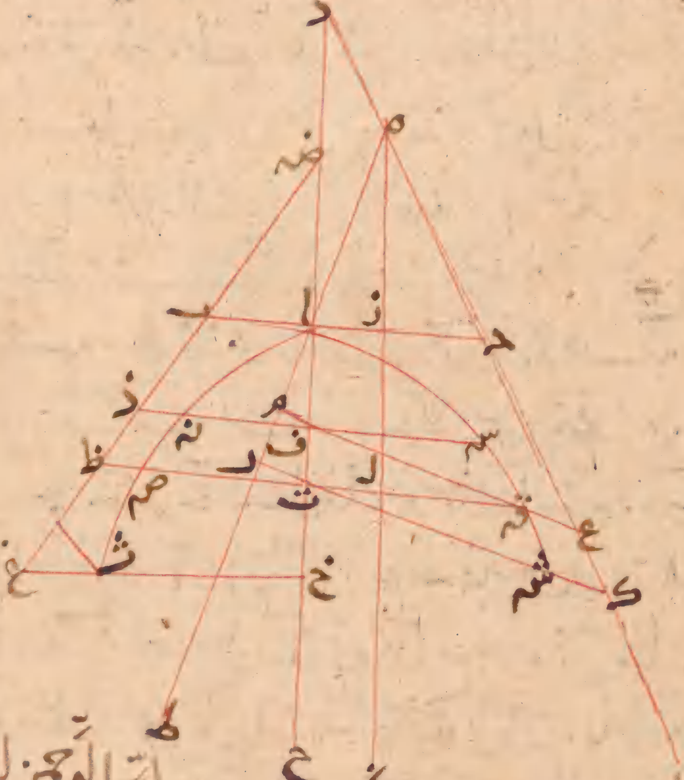
من فند ونظ اطول من نصد وخغ اطول من خث فنقط ذ ظ غ خارجة

عن القطع لا شك في كونها كذلك ولان نسبة مربع اضد الى مربع

اب كنسبة سطح فد في فا الى مربع فند ومربع اضد مع سطح فد في

فا مثل مربع فضد مركبا من فح ومرت تكون نسبة مربع فضد الى جميع
مربعي اب فضد اعني مربع فذ كنسبة مربع مربع اضد الى مربع اب فنسبة
خط اضد الى خط اب كنسبة خط فضد الى خط فذ وعلى هذا
بين ان نسبة نضد الى تظ ونسبة خضد الى خغ ايضا كنسبة اضد
الى اب محيط ضب اذا اخرج جاز على نقط ذ ظ غ ولا يلاقي القطع
دايما اذ قد حصل النقص يكون نقط ذ ظ غ خارجة عن القطع وبالخلف
نقول ان لقيه فليلقه على نقطة ث ولنخرج خط ثخ موازيا لخط
اب فتكون نسبة مربع خضد الى مربع خث كنسبة مربع اضد الى
مربع اب لتشابه مثلثي اضب خضث وقد بينا ان نسبة مربع
اضد الى مربع اب كنسبة سطح فذ في فا الى مربع فند خث فنسبة
مربع خضد الى مربع خث كنسبة سطح خذ في خا الى مربع خث ايضا
فمربع خضد مثل سطح خذ في خا الكل مثل الجزء هذا محال فخط ضب
لا يقع على القطع اذا اخرج دايما ولان سند قد قسم بنصفين على ف وزيد
في طوله على استقامته ذ تكون سطح سذ في ذ ند مع مربع فند مثل
مربع فذ ومربع فذ مثل مربعي فند اب فسطح سذ في ذ ند مع مربع
فند مثل مربع اب مع مربع فند نسقط مربع فند المشترك يبقى
سطح سذ في ذ ند مثل مربع اب وعلى هذا تكون فظ في ظصد مثل
مربع اب فسطح سذ في ذ ند مثل سطح فظ في ظص فنسبة سذ الى
فظ كنسبة صظ الى ند ذ وخط سذ اقصر من خط فظ فخط صظ

اقصر من خط كز وعلى هذا خط شغ اقصر من خط صط وهذه
الخطوط متوازية فالبعد بين خط ضب وبين القطع يتناقص دائما
ولا يفنى فخط ضب وخط القطع يقتربان ابدا ولا يلتقيان فقد بان
من اصولهم وظهر من قوانينهم وجود الخطين اللذين يقربان ابدا
ولا يلتقيان وهذا منتهى مقصودنا

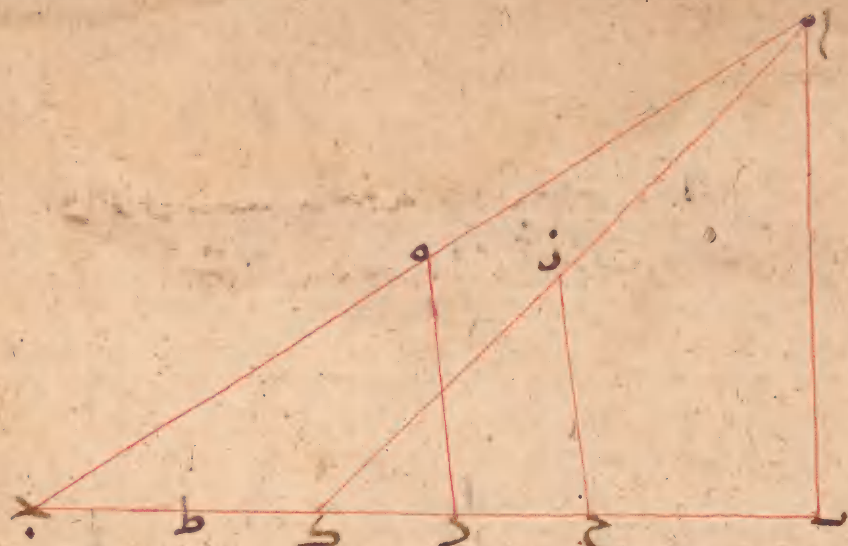


بسم الله الرحمن الرحيم

مقالة للشيخ ابي علي بن الهيثم في معرفة ارتفاع الاشخاص القائمة
واعمدة الجبال وارتفاع الغيوم نفرض ان اب ارتفاع جبل
او شخص ونريد ان نعلمه فنقيم شخصا على وجه الارض مثل ده ونستقيم
نعلمه

الناظر ونتاخر حتى يرى راس الشخص مع راس الجبل ولكن البصر في هذه الحال مثل نقطة ح والشخص مثل ده والشعاع مثل حا ونتوهم خط دح على وجه الارض فيكون نسبة حب الى با كنسبة حد الى ده ثم يرفع شخص ده ونثبته في موضع اقرب الى الجبل مثل حز ولنقدم الناظر ونتاخر حتى يرى راس الشخص المنصوب مع راس الجبل على مثال الاول ولكن البصر في الثاني مثل ك والشعاع كا فيكون نسبة اب الى بك كنسبة زح الى حك ولان خط بك اصغر من خط لح يكون حك اصغر من خط حد فنفصل من حد مثل حك ولكن طد فيكون نسبة طد الى ده هي كنسبة كح الى حز فنسبة حب الى با كنسبة حد الى ده ونسبة اب الى بك كنسبة ده المساوي لزح الى دط المساوي لحك ففي نسبة المساواة يكون نسبة حد الى دط كنسبة حب الى بك وبالتفصيل نسبة حط الى طد كنسبة حك الى كب فنسبة حط الى طد كنسبة حك الى كب ونسبة طد الى ده كنسبة كب الى با ففي نسبة المساواة يكون نسبة حط الى ده كنسبة حك الى اب فضرب كح في ده هو ضرب حط في اب فاذا ضرب حك المعلوم في ده المعلوم لانه الشخص وقسم على حط كان الذي يخرج من القسمة هو اب وذلك ما اردنا ان نبين

تمت المقالة والحمد لله رب العالمين.
والصلوة على النبي محمد وآله الطاهرين



قال الحكيم الفاضل سعد الدين اسعد بن سعيد الهمذاني حرسه الله
ظل نفرد ما بين الموقفين في المقياس ونقسم على ما بين الظلين من الموقفين
يحصل مقدار ارتفاع الشخص المطلوب ارتفاعه والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحيم

مسئلة ذكرها ابو نصر الفارابي في المقالة الاولى من الفن الاول
في الموسيقى قال فيه سبيلنا الان ان نعرف كيف نعلم نسبة بعد
مجموع الى بعد مخالف له في النسبة فنضع احد البعدين ونفرض عدد
نغمته ونفرض النغمة الثانية منه هي النغمة الاولى من البعد الثاني
الذي اردنا ضمه الى البعد الاول ونعرف عدد نغمته فتكون لنا نغم
اولى وثانية وثالثة ونسبة الاولى الى الثانية معلومة ونسبة
الثانية الى الثالثة معلومة فمتى كان للاوسط من هذه النغم الثلث
بعده عددان يناسب احدهما العدد من نغمة البعد الاول والعدد
الاخر نغمة البعد الثاني فناخذ العدد الذي يناسب به النغمة الثانية
فنضربه في عدد النغمة الاولى من الثلثة ونفرض المجتمع عدد النغمة الاولى

ونأخذ العدد الذي يناسب به النغمة الاولى نغمتين في عدد

النغم الثالثة فيحصل المجتمع عدد النغمة الثانية ثم نضرب احد العددين

في الاخر فنجعله عدد النغمة الثانية وهي الوسطى من الثلاثة فيما

حصل من نسبة عدد النغمة الاولى الى عدد النغمة الثالثة وهو نسبة

البعد المجتمع من تركيب اجل البعدين من الاخرين مثال ذلك انا اردنا

ان نجمع البعد الذي بالخمسة الى الذي بالاربعة فنفرض نغمتي آ ه

البعد الذي بالاربعة ونغمتي ه ز البعد الذي بالخمسة فنطلب نغمة

آ هو اربعة ه بذلك المقدار ثلثة ولان بعد ه ز هو الذي بالخمسة

نغمة ه بحسب قياسه الى ز يجب ان تكون ثلثة ونغمة ز اثنين فنضرب

عدد آ في الثلثة التي به يناسب نغمة ه فيكون اثنا عشر ونفرضه

عدد آ ونضرب عدد نغمة ز وهو اثنان في العدد الذي به يناسب

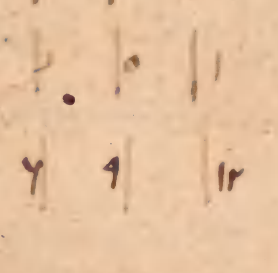
نغمة ه نغمة آ وهو ثلثة فيكون ستة ونجعله عدد نغمة ز ثم نضرب

العدد الذي به يناسب نغمة ه نغمة آ وهو ثلثه في العدد الذي

به يناسب نغمة ه نغمة ز وهو ثلثة فيكون تسعة نفرضه عدد

نغمة ه فنسبة نغمة آ الى ز وهو نسبة اثني عشر الى ستة تا هو ضعف

ز وقد كان هذا البعد هو البعد الذي بالكل المجموع بعدي



الذي بالاربعة والذي بالخمسة اذا هو

البعد الذي بالكل قال الامام العالم

نجم الدين ابو الفتوح احمد بن محمد بن السري

ان الفاضل اقليدس الناراني فيما دل في هذه المسالة على المطلوب
الاول وذلك انه تسلم نفس ما يروم ثم بعد ذلك يضرب الاعداد
من غير حاجه به الى ذلك ومن غير فايدة في نفس مطلوبه وبيان
ذلك ان المطلوب هو ان يجمع بعدا الى بعد مخالف له ومعناه ان يضم
نسبتين مختلفتين متى طرفا مجموعهما اجتمعا وهو جمعهما في اول الامر
قد اجتمعا واتصلت النسبه فيهما وذلك انه يقول يضع احد البعدين
ويعرض عدد نغمتيه ويعرض النغمه الثانيه منه وهي النغمه الاولى
من البعد الثاني وهذا هو الشي الذي منه يصح مطلوبه قد استعمله
متسلما اعني كون النغمه الثانيه من النسبه الاولى هي الاولى من النسبه
الثانيه من غير ان صح له هذا حتى يذكره متسلما ثم ان صح له ذلك فما
الذي احوجه الى ضرب الاعداد بعضها في بعض او في انفسها فقد
كان يمكنه ان ياخذ نسبة الطرفين في اول الامر من غير ضرب
ويكون هو المطلوب مثال ذلك انه لما فرض نغمة آ اربعه
ونغمه ه ثلثه ونغمة د اثنين قد يصح له المطلوب وهو ان نسب نغمه
آ التي هي اربعه الى نغمه د التي هي اثنان فيكون ذلك نسبه الضعف
وهو مجموع نسبتي آ الى ه آ الذي هي نسبه الذي هي نسبه الذي
الاربعه اعني المثل الزايد ثلثا ونسبه ه الى د التي هي الذي
الخمسة اعني نسبة المثل الزايد نصفا ولا يحتاج الى امر اخر من الضرب
والقسمه ولو اننا فرضنا هذه النسبه منفصله لم يصح كما سلف

اردنا ان نجمع نسبة الطنيني الى نسبة الذي بالكل وقد علمنا
ان نسبة الطنيني هي نسبة تسعة الى ثمنية ونسبة الذي بالكل
هي نسبة اربعة الى اثنين فهذه النسبة منفصلة اعني انها ليست
في ثلثة اعداد بل تتخلل بينها نسبة اخرى فان عدنا الى الضرب الذي
ضربه لم يصح لنا المطلوب ولو كان المفروض لنا اكثر من نسبتين
والنسب منفصلة لم يصح لنا في ذلك ايضا بحال فاما بيان ذلك
فهو على ما اصف ان اقليدس قد تبين في ب د من ح كيف نجد اقل عدد
هو الى على نسب مثل نسب مفروضة كم كانت فاذا فرضت لنا هذه
النسب واردنا جمعها استعملنا فيها طريقه وهو ان نرد النسب
المنفصلة الى المتصلة وناخذ نسبة الطرفين فيكون هو المطلوب
ومثال ذلك ان المطلوب منا ان نجمع نسبة البعد الطنيني الى
البعد الذي بالخمسة وهي نسبة الى الاثنين واقل الاعداد على
نسبة الطنيني وهي نسبة التسعة الى الثمنية ونجد اقل عدد يعده
الثلثة والثمنية فيكون ذلك اربعة وعشرين ولكن الاثنان
يعد عددا بمثل ما يعد الثلثة الاربعة والعشرين فيكون ذلك العدد
الذي يعده الاثنان ستة عشر ولنعد التسعة لعدد بمثل ما
يعد الثمنية الاربعة والعشرين فيكون ذلك العدد سبعة وعشرين
فتصير الاعداد ثلثة وهي ١٦ ٢٤ ٢٧ ونسبة ٢٧ الى
٢٤ هي نسبة الطنيني ونسبة ٢٤ الى ١٦ هي نسبة التي بالخمسة

ومتى عادت النسبة الى المنفصلة فاجعل نسبة الطرفين اعنى نسبة
لا كم الى كو آ وهى نسبة المثل الزايد اجزا من كو آ اجزا التى هى نسبة
مجموع البعد الذى بالخمسة والطنينى وكذلك ايضا لو كانت النسب
اكثر من ذلك كما نستخرجه بالطريق الذى ذكره اقليدس فى ذلك
الشكل وذلك ما اردنا ان نبين . قال الفاضل ابو نصر بصافم
تلوا هذا الفصل وقد ينبغى ان نعرف كيف نعرف نسبة نصف
اى بعد ما فرض لنا وهو كيف يمكننا ان ننصف اى بعد شينا واذا
اردنا ذلك اخذنا عددى نغمتى نغمة واضعفنا كل واحد من العددين
واخذنا نصف فضل ما بينهما فزدناه على اصغر العددين ونقصناه من اكثر
العددين فما حصل من العدد وهو عدد النغمة المتوسطة التى تقع فى
منتصف ما بين النغمتين الاولتين مثال ذلك انا اردنا ان ننصف البعد
الذى بالاربعة قال العالم ابو الفتوح هذا الذى ذكر من تنصيف اى
بعد اردنا هو على غير العرف المستعمل فى التنصيف فان العرف المستعمل
فى التنصيف فى النسب هو ان تقسم النسبة الى نسبتين متساويتين وذلك
لا يمكن فى نسب الاعداد فى كل نسبة فان اقليدس قد بين فى
سو من كتابه فى القانون من علم الموسيقى انه لا يقع فى نسبة المثل والجزء
عدد وسط والذى يستعمله الفاضل ابو نصر هاهنا هى نسبة عددية
لا تقسم النسبة الى نسبتين متساويتين بل الى نسبتين يكون الفضل
لحدودهما متساويا وهذه هى الخاصة النسبة العددية ولو قال الفاضل

ابو نصر انا نعرف كيف نقسم ابعدا الى نسبتين من نسب الاوتار وهما
اعظم نسبتيه لكان مستعملا للعرف وبطال في المثال الذي مثله تمت

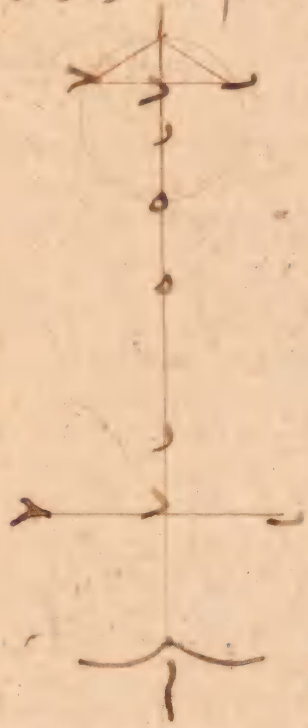
المسئله بحمد الله وحسن توفيقه

٤ من كلام ابى النوح بن السرى

نريد ان نعمل في دايره معلومه مثلثا مساويه اضلاعه لقطر تلك الدايره
فلتكن الدايره المعلومه اجب وقطرها اب ونعلم على القطر نقطه ه على غير
المركز فنقطه ه تقسم خط اب بقسمين مختلفين فليكن خط هب اصغرهما
ونعمل على خط بج قطعه دايره تقبل زاويه مساويه لضعف الزاويه
التي تقع في قطعه جاب وهي قطعه جزب ونعمل فيها من لدن نقطه
ب وترا مساويا لخط اه وهو يقطع قوس جاب فليقطعها على نقطه ح
ونصل خط جح فاقول ان مثلث جحب الواقع في دايره اجب مساويه
اضلاعه المثلثه لقطر اب برهان ذلك انا نصل خط حز فمثلث جزح
جح منه ضلع زح فزاويه جحب مساويه لزاويتي حدج زجح ولكن
زاويه جحب ضعف زاويه بدج لان قطعه جزب عملت كذلك
فزاويه حدج مساويه لزاويه زجح فخط دح مساو لخط دج وقد كان
خط بز



يساوي خط اه لخطاح جح يساوي ان خط اه وخط جح يساوي خط
ده فخطوط اح جح دب الثلثه التي هي اضلاع مثلث بجحب يساوي
قطر اب وذلك ما اردنا ان نعمل ثم والله المحمود ٥ في مساحة الكره ٥
الصحيحه الاستداره فليكن كره على مركز ز فنفتح بركارا على اب وندير
على مركز ا او بعد اب دايره اج على بسيط الكره ثم ناخذ بركارا اخر قطره



اج ونضع خط اج على صفيحه مستويه
وننصف اج على د وندير على مركز د
ب ج وسبين بفتح اب نحصل نقطه ا على
الصفيحه المستويه ثم نقسم مربع جد على
دا نخرج ده فجمعه مع دا فحصل قطر الكره
وهو اه ننصفه على د فنرمز مركز الكره
ثم نضرب اه القطر في ثلثه وسبع نحصل
دوران هح وهي الدايره العظيمه التي
تقسم الكره بنصفين في الكره المفروضه
نضرب تلك المساحه في اربعه فحصل مساحه
بسيط الكره المفروضه ثم نضرب اد وهو نصف قطر الكره المفروضه
في ثلث مساحتها اي مساحه بسيطها نحصل تكسير مجسم الكره التي
اردنا مساحتها وانا لما انتهينا الى هذا الموضع ووفينا بما وعدنا فلنختم

القول حامدا لله تعالى (٥)

(٥) قول لابي الفتوح احمد بن محمد بن السري في عمل مثلث متساوي
الاضلاع في داخل مثلث متساوي الاضلاع له نسبة
اليه مفروضة اي نسبة كانت من النسب التي ليست اقل
من نسبة الربع   قال اني لما تفكرت في قول الصانع
الذي زعم ان المثلث المتساوي الاضلاع المعمول في داخل مثلث متساوي
الاضلاع مساو لنصفه بقسم اضلاع المثلث الاعظم على نسبة الخمس
وعمل البرهان على ابطاله رأيت انه ينبغي ان نقدم على ذلك ذكر امكان
عمل مثلث متساوي الاضلاع في داخل مثلث متساوي الاضلاع ويكون
المحاط مساويا لنصفه اذ ليس يمكننا ان نعمل في داخل مثلث متساوي
الاضلاع مثلثا اخر نسبته اليه اي نسبة فرضت لان اصغر المثلثات
التي يمكننا ان نعملها في داخله هو المثلث الذي على نسبة الربع على ما بينته
في المقالة التي كنت عملت بعضها في الاشكال التي تقع في الدوائر وعليها
ولما كان ذلك كذلك احتجت الى تقديم مقدمات عليه بحسب ما الجأ
اليه ما اريد فيه بعمله وباخره ذكرت استحالة النسبة التي ذكرها الصانع
وان هذه النسبة محصورة فيما بين نسبة الربع ونسبة الخمس فاما المقدمات
فاحدها اذا عمل في داخل مثلث متساوي الاضلاع دائرة وعليه دائرة
فان نسبة الدائرة الداخلة الى الدائرة الخارجة نسبة الربع مثال ذلك
مثلث ا ب ج في داخله دائرة د ه ز وعليه دائرة ا ب ج اقول ان دائرة د ه ز

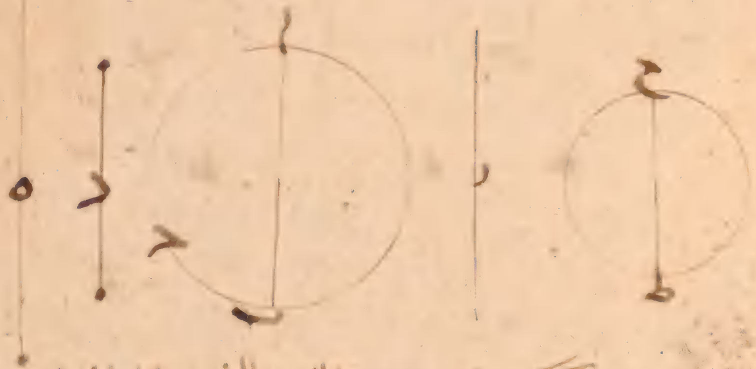
ربع دايره اح برهان ذلك لتكن مركز الدايرتين ط وظاهر ان
مركزيهما واحد ونخرج قطر اح ط ه ك ونخرج ه ط بنصف ه ك لان ط ضعف ح
ه ط مساو لهك بحسب لازم ا من اح ونسبه دايرة دهز الى دايره
اح كنسبه مربع قطر ح ه الى مربع قطر اك



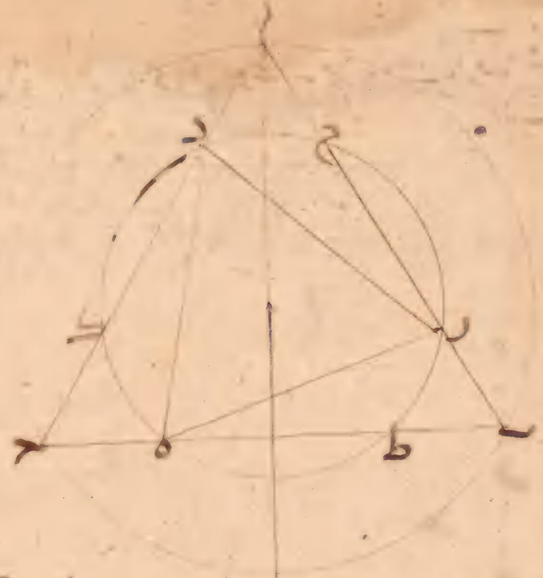
ومربع ح ه ربع اك فدايرة دهز ربع دايره اح وذلك ما اردنا ان نبين
وظاهر لنا من هذا الشكل الدايره التي نسبتها الى دايرة اخري
نسبه النصف فانها تقطع اضلاع المثلث المتساوي الاضلاع المعمول
في الدايرة العظمى اذا كانتا جميعا على مركز واحد ∴

نريد ان نعمل دايرة ما لها نسبة الى دايرة مفروضه اي نسبة شينا
فلتكن الدايرة المفروضه دايره اح والنسبة نسبة د الى ه ونريد
ان نعمل دايرة اخرى نسبتها الى دايره اح كنسبه د الى ه فنجعل نسبة
ه الى د كنسبه اب الى خط اخر وهو د ونجد فيما بين خطي اب زح خطا
وسطا في النسبه وهو خط ح ط وندير عليه دايره ح ط فاقول ان

دایره ح ط نسبتها الی دایره اح کنسبه د الی ه برهان ذلك ان نسبه
ز الی اب کنسبه د الی ه ونسبه ز الی اب کنسبه مربع ح ط الی مربع
اب اعنی نسبه دایره ح ط الی دایرة اح فنسبه



دایره ح ط الی دایرة اح کنسبه د الی ه التی هی النسبه المطلوبه
وذلك ما اردنا ان نبین   نرید ان نعمل فی داخل مثلث
متساوی الاضلاع مثلثا متساوی الاضلاع مساویا لنصفه فلیکن
مثلث اح متساوی الاضلاع ونرید ان نعمل فی داخله مثلثا
متساوی الاضلاع مساویا لنصفه فندیر علیه دایره اح ونعمل
دایره اخری نسبتها الی دایره اح نسبة النصف وهی دایره دح زطه ی
ونجعلها علی مرکز دایره اح فهی تقطعها علی نقط د ح ز ط ه ی
ونصل ده هز زد فمثلث ده ز متساوی الاضلاع فاقول انه
نصف مثلث اح برهان ذلك ان نسبه دایره دهز الی دایره
اح کنسبه مربع قطرها الی مربع قطر دایره اح ونسبه هذین المربعین
کنسبه مثلث دهز الی مثلث اح بحسب ا من ب



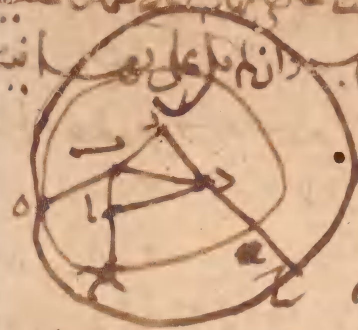
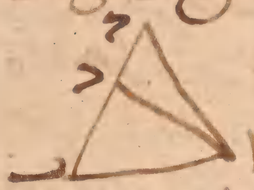
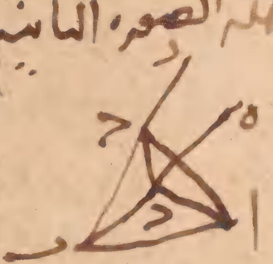
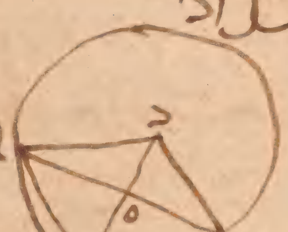
فمثلث د ه ز المتساوي الاضلاع نصف مثلث ا ب ج المتساوي الاضلاع
المحيط به وذلك ما اردنا ان نبين نعمل وقد تبين لنا انه يمكننا بهذا
الطريق بعينه ان نعمل مثلثا متساوي الاضلاع في داخل مثلث
متساوي الاضلاع له اليه اي نسبة فرضت من النسب التي
ليست اقل من الربع   اذا كان مثلث متساوي الاضلاع معمول في
داخل مثلث متساوي الاضلاع وكان مساويا لنصف المثلث الخارج
فانه يقسم اضلاع المثلث الخارج على نسبة محصورة فيما بين نسبة الربع
ونسبة الخمس اعني انها اقل من نسبة الربع واعظم من نسبة الخمس
مثال ذلك مثلث ا ب ج متساوي الاضلاع في داخله مثلث د ه ز متساوي
الاضلاع ومساويا لنصفه فاقول ان نسبة ا ج الى ج د اقل من
نسبة الربع واكثر من نسبة الخمس برهان ذلك انه لا يمكن غير
فان امكن فليكن او لا ا د ربع ا ج ونخرج من نقطة د ه ز خطوطا

موازیه لکلا اضلاع التی تقابلها وهی خطوط دح هك زط فمثلثات
اح د ه ك زطح متساویة الاضلاع فهی شبیهه بمثلث ابج فنسبه
مثلث احد الی مثلث ابج کنسبه ضلع اح الی اب مثناه واح ربع اب
فمثلث احد جزء من سته عشر جزءا من مثلث ابج ولذلك باقی المثلثات
مساویه لمثلثات احد هبك زحط ثلثه اجزاء من سته عشر جزءا
من مثلث ابج ولان اح ربع اب وهب ربع اب فبقی هح نصف اب
فهو مثلا اح ونسبه هح الی حا کنسبه مثلث هحد الی مثلث احد لان
ارتفاعهما واحد فمثلث هحد مثلا مثلث احد فمثلث هحد جزءان
من سته عشر من مثلث ابج وکذلك مثلث هكز ومثلث دزط
فمثلثات حهد هكز دزط سته اجزاء من سته عشر من مثلث ابج

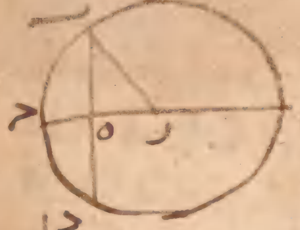


فاذا اضفناها الی مثلثات احد هك زطح صار الجمیع تسعه اجزاء
من سته عشر من مثلث ابج فبقی مثلث دهز سبعه اجزاء من سته عشر
من مثلث ابج فیکون السبعه نصف التسعه عشر هذا خلف فلیس
خط اد ربع خط اج فهو اطول منه فاقول انه لا یمکن ان یکون

خمسا فان امكن فليكن اد خمس اح ويكون مثلث اح د جزا
من خمسه وعشرين جزا من مثلث اح فمثلثات اح د رطح د ه ى
بلثه اجزا من خمسه وعشرين جزا من مثلث اح ولان اح خمس اب
وهب مساو لاح يعني بلثه اخماس اب فهو بلثه امثال اح ونسبه
هح الى اح كنسبه مثلث هحد الى مثلث اح د فمثلث هح د بلثه اجزا
من خمسه وعشرين جزا وكذلك باقي المثلثات هكر درط فمثلثات
هحد هكر درط تسعه اجزا من خمسه وعشرين جزا من مثلث اح
فاذا زدنا عليها مثلثات اح د رطح هكر صار الجميع اثني عشر
جزا من خمسه وعشرين جزا من مثلث اح فالمثلث عشر نصف الخمسه
والعشرين هذا خلف فليس خط اد خمس خط اح بل هو اكثر من خمسه
وقد بينا انه اقل من ربعه فليس هما مشتركين لانه ليس بين الاربعه
والخمسه عدد فليس نسبه احدهما الى الاخر كنسبه عدد الى عدد
وذلك ما اردنا ان نبين والحمد لله رب العالمين وصلوا به على
سيدنا محمد وآله الاكرمين

اختلاف ووقوع لشكل ح من المقالة الاولى فيما في ابها الفصول لا في طلوس وهو اذا اه ....
على خط بج فاما ان يكون على نهاية الخط او لا يكون على نهايته فان كانت ... نهاية الخط عملنا عليه
مثلثا متساوي الاضلاع فيكون احد ضلعي المثلث هو الخط المطلوب وان لم يكن على نهايته

فعلمنا نقطة د خارجة عن خط بج كيف ما اتفقت
ووصلنا بينها وبين نهاية الخط اعني نقطة ب خط بد ونعمل
على بد مثلثا متساوي الاضلاع ونتم عمل المقدمة في الشكل
فيتبين ان خط دح مساو لخط بج ثم نفصل بين نقطة د
ونقطة آ المفروضة خط اد ونعمل على اد مثلثا متساوي الاضلاع ونعمل سائر الاعمال
المذكورة ... فيحصل خط مساويا له نقطة آ منها وكخط دح المساوي لخط بج وهو المراد
وفي شكل د من هذه المقالة اختلاف ووقوع الاول ان لا يلتقي خط على خط
بد كما خط بج بل يقع صغيرا ها في هذه الصورة فلان خط دج

مثل خط بد وخط آ مشترك وزاوية ... مشتركة بين
مثلثي ادج ادب وقاعدة آج مثل اد فمثلثي اجب ادب متساويين هذا خلف
الاختلاف الثاني ان يقع خطا بد آد داخل هذه الصورة الثانية
فنصل خط جد ونخرج خطا آج بد على استقامتهما فلان خط

آج مثل خط بد تكون زاويتا جد مثل زاوية هدج وزاوية
هدج اعظم من زاوية اجد فزاوية ادج اعظم من زاوية
اجد هذا محال لان خط اد مثل خط آج وهو المراد
وفي شكل كط من المقالة الثالثة من هذا الكتاب اختلاف ووقوع
وهو ان نصل خطي اب آج على ما في هذه الصورة ونصل اد

فلان زاوية بهج مثل زاويتي به د دـه وزاوية
د ه مثل زاوية داه لان ضلع ب د مثل خط اد
فزاوية بهج مثل زاويتي ب ده داه وهي الصا
مثل زاويتي هج آ ه اج وزاوية ه ج آ مثل زاوية
داج فزاوية ب ه ج مثل زاويتي د اج ه اج فزاويتي ب ده داه
مثل زاويتي داج ه اج فاذا اسقطنا زاوية داه المشتركة بقيت
زاوية ب ده مثلا لزاوية ه اج وهو المراد وان شئت
زاوية د ب ه وزاوية ه اج مثل زاوية ه ج آ وزاوية ب ه ج مثل زاويتي
ه اج اجه اعني ضعف زاوية د ب ه وضعف زاوية ه اج الى ...

كتب الله من حطه المقاله الحماى في ورع الاولـ الاول ان يكون اح قطر الداير



د لتقطعه د ب على زاويا قايمه وموضع التقاطع نقطة ه

ونصل خط ز ب المستقيم فلان خط اح قد انقسم بنصفين

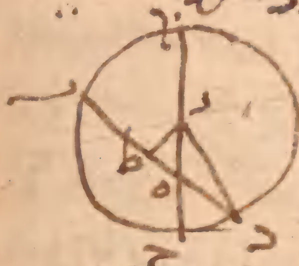
على نقطة ه و قد انقسم بمختلفين على نقطة ه فضرب اه في ه ح

مع مربع ز ه مثل مربع ز ح اعني مربع ز ب اعني مربعي ب ه ز ه

فاذا اسقطنا مربع ز ه المشترك

فضرب اه في ه ح ومربع ز ه مثل مربعي ز ه ه ب فاذا اسقطنا مربع ز ه المشترك بقي سطح اه في ه ح مثل مربع ه ب ومربع ه ب مثل سطح ه ب في ه د وهو المراد

الثاني ان لا يكون اح قطر الداير وليس يقطع ب د على زوايا قايمه



فنخرج ز ط عمودا على د ب ونصل ز د بخط مستقيم فلان

د ب قد قسم بنصفين على نقطة ط و بقسمين مختلفين على نقطة

ه فسطح ب ه في ه د ومربع ه ط مثل مربع ط د وباخذ

مربع ز ط مشترك فسطح ب ه في ه د ومربعي ه ط ط ز

اعني مربع ز ه مثل مربعي ز ط ط د اعني مربع ز د واسطح اه في ه ح ومربع

ه ز مثل مربع ز ح اعني مربع ز د فسطح ب ه في ه د ومربع ه ز مثل سطح اه في ه ح

ومربع ه ز فاذا احذفنا المشترك اعني مربع ه ز بقي سطح ب ه في ه د مثل سطح اه في ه ح

وهو المراد (.) وذكر في شكل ح من المقاله التاسعه ان بين الواحد

وبين ا عدد اح د ومى متواليه على نسبه والصاعان ا ضعف

مثله فصار ب لا اقول بنسبه الواحد الا ا فنسبه ا الا ب بين الواحد

وبين ا عدد اح د متواليه على نسبه فيقع بين ا و ب عدد

وسوالا على نسبه ~~وعدد ا مكعب فعدد ب مكعب~~ اقول

انما يقع بين ا و ب عددان وسوالا على نسبه ان لو وقع بين الواحد وبين

عددان وسوالا على نسبه ما وقع بين الواحد وبين ا عدد اح د بل

وقع بين الواحد ومن ب عدد ا ووقع بين الواحد و ا عدد اح د

فلا يلزم من ذلك ان يقع بين ا و بين ب عددان وسوالا على نسبه

واذا لم يلزم ذلك لم يحصل له النتيجه بان ب مكعب لانه انما يحصل بان

ب مكعب ان لو حصل بين ا و ب عددان في سوالى الا ربعه

متناسبه كما بينه في شكل ى من المقاله الثامنه (.)

لان سطوح مستلس مساوى الطول وقد تبين انا قد نحيط الذى هو متساوى

الحجم من ما عليه قسطواني وبين ما عليه الخروط او ارتفاعه الى الفصل الى الى فاقول ان الروبعة

مثل اضعاف المخروط وصف اسه ما له يخرج هو من المخروط على القاعدة فليكن اولا اعظم

ونجعله اضعاف المخروط فليكن ليكن المعطى لم يكن الاربعة بثلثة مجسم وبه وخط رابع

الخط على الى ما عليه الحد وبعد تعلم منشور لخط الرباعي لها المخروط فليكن الطشتوم ان

وبصف السطوانه ونقطع فيه ا ب ج د بالسطوح منصوب على نقطة ه ز ح ط ج ح

اى ا ه ه ب ب ر ر ج ج ح ح د د ط ط ا ونقيم عليها مثلثات فتكون ا ه ب ب ز ج ج ح

د ط ط ا منشور على ارتفاع الاسطوانه الذى هو من فاذا فعلنا ذلك كان ما بقى من الاسطوانه

لسلسلة في الاسطوانة مجسم اصغر من مجسم ل ه ولذلك القايم على قاعدة ا ه ه ب ب ز ز ج ج ح

ح د د ط ط ا فيصير المنشور الذى قاعدته ا ه ب ز ج ح د ط اللذى الزوايا وهو على ارتفاع

الاسطوانه ولذلك المنشور الذى قاعدته ا ه ب ز ج ح د ط اللذى الزوايا اللذى الزوايا

وارتفاعه كارتفاع الاسطوانه هو مثله اضعاف المخروط الذى قاعدته ا ه ب ز ج ح د ط اللذى

الزوايا وارتفاعه كارتفاع الاسطوانه فالمخروط الذى قاعدته ا ه ب ز ج ح د ط اللذى

الزوايا وارتفاعه [illegible] هو اعظم من المخروط الذى قاعدته دائرة ا ب ج د وهو

خلف ما لا يمكن فليس الاسطوانه مثلة اضعاف المخروط وايضا

لا يمكن ان يكون اقل من مثلة اضعافه ولا يمكن ان يكون ان امكن فليكن

المخروط ايضا اعظم من ثلث الاسطوانه بمقدار مجسم ر

ونخط في دائرة ا ب ج د مربع ا ب ج د ونقيم عليه مخروطا مساويا

لارتفاعه الارتفاع المخروط الذى فيصير المخروط

الذى اعظم من نصف المخروط الذى ويقطع هى

ا ب ب ج ج د د ا بنصفين على نقطة ه ز ح ط

ونخرج خطوط ا ه ه ب ب ز ز ج ج ح ح د د ط ط ا

ونقيم عليها مخروطات ا ه ب ب ز ج ج ح

د ط ط ا مساوية لارتفاعه لارتفاع المخروط الذى وكل واحد من المخروطات التى اقطارها

اعظم من نصف قطعة الدائرة التى هى عليها فاذا فعلنا ذلك كان ما بقى من المخروط

المستسبقه اصغر من مجسم ر فيبقى المخروط القايم على قاعدة ا ه ه ب ب ز ز ج ج

ح ح د د ط ط ا اعظم من المخروط الذى قاعدته ا ه ب ز ج ح د ط اللذى الزوايا وارتفاعه

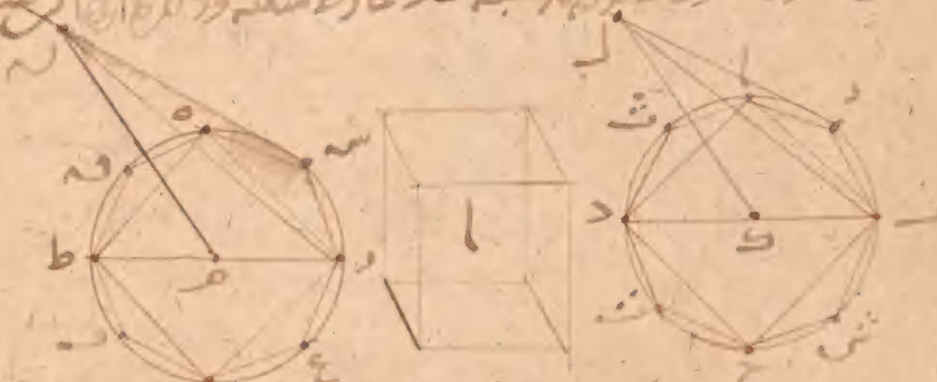




وارتفاع المخروط المستدير القائم التي قاعدتها اب
وارتفاع المخروط المستدير فكل المخروطات التي اطلنا اه ب د ه م القاعدة
وارتفاع المخروط المستدير كعوك المسموط التي كسنى اه ب وح دط القاعدة
وارتفاعه وارتفاع المخروط المستدير التي قاعدته اه ب وح دط القاعدة وارتفاعه كارتفاع
المخروط هو اعظم فى الاسطوانة التي قاعدتها دائرة الحد وارتفاعها كارتفاع الحد
والاسطوانة حيط بها على ما قلت ونثبت الاسطوانة المستديرة اصغر من اسطوانة
المخروط ومعروف انها اثبتت باعظم فى ثلثة امثال ودلك عبارة الى الشكل ٥
كل مخروط اسطوانة مستدير قاعدتها دائرة واحدة وسهمها واحد نسبتها كل مخروط
واسطوانة مستدير قاعدتها دائرة واحدة ونصف الفرح وسهمها واحد فان نسبته
المخروط الى الاسطوانة التي في سهمه قاعدتها الى قطر قاعدتها
مثال دائرة الحد قاعدة المخروط والاسطوانة مستدير سهمها واحد
ك ودائرة ه ر ح ط قاعدة المخروط والاسطوانة مستدير سهمها واحد وهو م ل
وقطر القاعدتين ب د ر ط ومخروط والاسطوانة ا ح د ك نسبتهما مخروط والاسطوانة
ه ر ح ط م نه فاقول ان نسبة اح د ك الى مخروط ه ر ح ط مثل نسبة
وط مثله ... انه الاعم ... اما ... مخروط اح د ك
المجسم هو اعظم ... ومخروط ه ر ح ط م نسبة ب د الى ر ط مثله وللك
... او اعظم على مخروط ارتفاعه
ارتفاع المخروط المستدير ... ونقسم ه ر ح ط ه نصفين
... على ... ع ف ... ح ح ع ف
... مساوى ه س ر ح ... مخروطه يساوى
ارتفاعه لارتفاع المخروط المستدير فصار كل واحد منها اعظم من نصف
المخروط المستدير ... فاذا فعلنا ذلك دائما فسنبقى اقسام
جميعها اصغر ... فلنبق ... على قطع ه ش ... ح ح ف
ف ط ... قاعدته ه ... ح ف ط ... الزوايا
وارتفاعه ... اعظم ... داير ... ه س ... ط ح ب
... المخروط يساوى ارتفاعه ارتفاع
المخروط المستدير فاما المخروط التي على قاعدته ... ك ب د ث ود
... على ... قاعدة ... واما المخروط التي على قاعدته

مسه رح ح ف طه ىهامه [illegible] كان ع ما احدىه [illegible] و [illegible]
81 وخطي خ د ر م سه الخروط المتيين و [illegible] المسىله [illegible]
على التي سهام [illegible] واقطار قواعد المتساويه فنسبه [illegible] لنسبه ب د
الى خط ونسبه ب د الى [illegible] لنسبه ب ح الى [illegible] ونسبه [illegible] الى [illegible] لنسبه
مربع [illegible] الاضلاع الخيط [illegible] ا د ب له مرا القاعدتين متساويه فيما
د ب ل مرئه متساويان لنسبه ق ز الى [illegible] لنسبه مربع [illegible]
خالفا فنسبه [illegible] نسبه [illegible] وايضا نسبه [illegible]
نسبه مربع [illegible] الاضلاع المحيطه [illegible] نسبه مرئه [illegible] متساويه نسبه
مثلثا و ك ل [illegible] متساويان فنسبه [illegible] لنسبه [illegible]
مثال [illegible] فنسبه [illegible] فنسبه [illegible]
[illegible] ونسبه [illegible] الاضلاع المحيطه ب د ر
[illegible] متساويان فنسبه [illegible] متساويان فنسبه [illegible]
[illegible] ونسبه [illegible]
نسبه [illegible] نسبه [illegible]
نسبه [illegible]
[illegible] والخروط التي قاعدتها [illegible]
له [illegible]
وكل مخروط متشابهان [illegible]
مثال [illegible] فنسبه [illegible] المتساويه [illegible] مثلهم نسبه مخروط
[illegible] ونسبه [illegible]
[illegible] فنسبه مخروط [illegible] مخروط [illegible]
[illegible] مثلثه [illegible] الخطوط [illegible]
[illegible] ث د د [illegible] ث ح [illegible] [illegible] الخطوط واطراف
الخروط التي قاعدتها مثلثات [illegible] مرع [illegible] مرط مرف مرح ح م
مرع [illegible] فنسبه [illegible] فلنسبه كل الخروط التي قاعدتها
[illegible] اللذين [illegible] الخروط التي [illegible]
[illegible] اللذين [illegible] مثلثه [illegible]
مخروط [illegible] المستقيم [illegible] مثلثه ونسبه الخروط
التي قاعدتها [illegible] الخروط التي قاعدتها
[illegible] لا [illegible]
مثلثه [illegible] مخروطات [illegible] المستقيم [illegible] الخروط [illegible]

فاعدته ا ر ب سه ح ث د ث اللاتي الزوايا لما لمبرر ك ل لا المخروط فاعدته ه س ر ع ح
ف ق طه الاو الزوايا ودامه ك ه واذا خالفنا فنسبة مخروط ا ف ح د د ك ل المستدير
لا المخروط التي قاعدته ا ر ب سه ح ق ث د ث الاثر الزوايا ودامه ا ل فنسبة مجسم ا
الا المخروط التي قاعدته ه س ر ع ح ف ط ق ه اللاثر الزوايا ودامه له ومخروط ا ف ح د ك ل
المستدير اعظم والمخروط الاول قاعدته ا ر سحب د ث اللاثر الزوايا ودامه ك ل ولذلك مجسم ا
ادن هو اعظم والمخروط الاول قاعدته ه س ر ع ح ف ط ق ه اللاثر الزوايا ودامه له وقد كان اصغر
منه هذا خلف لا يمكن فليست نسبة مخروط الحد ك ل المستدير الا مجسم هو اصغر من مخروط
ه ر ح ط م ر له المستدير كنسبة ف د الا ر ط مثلثه ه واقول ولا الا مجسم هو اعظم
منه ومن اتفق لا يمكنها ان اعطينا الى مجسم أ هو اعظم ونعود الى الوصف فلنسبه مجسم ا الى
مخروط الحد ك ل المستدير كنسبة ر ط الا ف د مثلثه ونسبة مجسم ا الا مخروط الحد ك ل
المستدير كنسبة مخروط ه ر ح ط م ر له المستدير الى مجسم هو اصغر ومخروط الحد ك ل المستدير
تمصر نسبة مخروط ه ر ح ط م ر له المستدير الى مجسم هو اصغر من مخروط الحد ك ل المستدير
كنسبة ر ط الا ف د مثلثه وهذا لا يمكن لانا قد بينا ذلك فليست نسبة مخروط الحد ك ل الى
مجسم هو اصغر ولا اعظم من مخروط ه ر ح ط م ر له كنسبة ف د الا ر ط مثلثه فنسبة مخروط
الحد ك ل الا مخروط ه ر ح ط م ر له كنسبة ف د الا ر ط مثلثه وذلك ما اردنا ان نبين

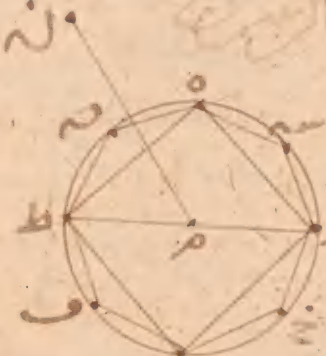


كل مخروط واسطوانة مستديرين قاعدتهما داير متساوية وسهمهما واحد وارتفاعهما مثل
ارتفاع مخروط واسطوانة اخرين مستديرين قاعدتهما اصغر واعظم وسهمهما واحد
فان نسبة المخروط الا المخروط والاسطوانة الا الاسطوانة كنسبة قاعدتهما القاعدتهما
مستقيما الزوايا الخ قاعدة مخروط واسطوانة مستديرين سهمهما واحد و
شكل ودايره ه ر ح ط قاعدة مخروط واسطوانة اخرين مستديرين سهمهما واحد
وقطر القاعدتين ف د ر ط وارتفاع مخروط الحد ك ل مثل ارتفاع مخروط
ه ر ح ط له والاسطوانة فاقول ان نسبة دايرة الحد ك ل الا دايرة ه ر ح ط كنسبة
مخروط الحد ك ل الا مخروط ه ر ح ط له ه برهان ذلك انه لا يمكن غير ذلك

قال المؤلف ولكن نحيط بدائرة الحد الاداير ... نسبة ... الحد الى المجسم الا
او اعظم ونخرج ه د ح ط عليه ... لا ... وهو مجسم ونخط دائرة ه ز ح ط
مربع ه ر ح ط ونعمل عليه مخروطا مساويا ارتفاعه لارتفاع المخروط المستدير فيكون المخروط
من نصفه ونقسم ... ه ر ح ح ط ط ه بنصفين ... ع ... سه ع ف ق ه وتخرج
اوتار ه س سه ... ع ح ح ق ق ط ط ف ... ه توقيم ... ... ت
ه سه ر ع ح ح ف ط ... ه ... مخروطه مساوي ارتفاعها لارتفاع المخروط المستدير
وكل واحد منها اعظم ونصف قسم المخروط المستدير الذي هو منه وان فعلنا ذلك
مرارا فستبقى اقسام من المخروط المستدير يكون اصغر زيادة مخروطه ر ح ط الى
المجسم فلنبق ولتكن الغاية على قطعه ه س سه ر ع ح ح ق ف ط ط ه
ه قسم مخروطا قاعدته ه سه ر ع ح ف ط ... اللذان الزوايا وراسه ل اعظم من المجسم
و نخط في دائرة احد ... ه سه ر ع ح ف ط ... اللذان الزوايا وهو ... سه ح ... د ث
ونعمل عليها ... ... ح ت د ... مخروطه مساو ارتفاعه لارتفاع
المخروط المستدير ... نسبة ... ر ط الى نسبة دائرة الحد الى دائرة ه ر ح ط
والنسبة ... نسبة ار ... ح ف د ... اللذان الزوايا الى
ه سه ر ع ح ف ط ... اللذان الزوايا فنسبة دائرة الحد الى دائرة ه ر ح ط كنسبة
... ح ... اللذان الزوايا ... ه سه ر ع ح ... ط ... اللذان الزوايا ونسبة دائرة الحد
الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مخروط الحد المستدير الى المجسم ونسبة ار ... ح ... د ث
اللذان الزوايا الى ه س ر ع ح ... اللذان الزوايا كنسبة المخروط التي قاعدته ار ... س ح ف د ث
اللذان الزوايا ... لا المخروط التي قاعدته ه سه ر ع ... ط ... وراسه له اللذين
الزوايا فنسبة مخروط الحد المستدير الى المجسم كنسبة المخروط التي قاعدته ار س ح ... د
اللذان الزوايا وراسه ل الى المخروط التي قاعدته ه سه ر ع ح ف ط ... اللذان الزوايا وراسه ...
وان ... ونسبة مخروط ... ل المستدير الى المخروط التي قاعدته ار س ح ... د ث
اللذان الزوايا وراسه ل كنسبة مجسم الى المخروط التي قاعدته ه س ر ع ح ف ط ...
اللذان الزوايا وراسه ل ... و مخروط الحد المستدير اعظم من المخروط التي قاعدته ار س ح ... ث
اللذان الزوايا وراسه ل المجسم اذن اعظم من المخروط التي قاعدته ه س ر ع ح ف ط ...
اللذان الزوايا وراسه ل ... ان اصغر منه هذا خلف ... فليست نسبة دائرة الحد الى
دائرة ه ر ح ط كنسبة مخروط الحد المستدير الى مجسم هو اصغر من مخروط ه ر ح ط ...
المستدير ... و لا الى اعظم منه ... ذلك ... ان ... الى المجسم ...

وهو اعظم منه [illegible] فنسبة دائرة ه ر ح ط الى دائرة ا ب ج د كنسبة
مجسم ا ك مخروط الجدل المستدير ونسبة مجسم ا ك الى مخروط الجدل كنسبة مخروط ه ر ح ط ل الى
المجسم [illegible] ومخروط الجدل المستدير فنسبة دائرة ه ر ح ط الى دائرة ا ب ج د الجدل
كنسبة مخروط ه ر ح ط ل المستدير الى المجسم [illegible] ومخروط ا ب ج د ل المستدير
[illegible] فليست نسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مخروط
الجدل المستدير الى مجسم هو [illegible] ه ر ح ط ل المستدير [illegible] ولا الى اصغر منه
فنسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مخروط الجدل المستدير الى مخروط
ه ر ح ط ل المستدير [illegible]







كل مخروط واسطوانة مستديرين قاعدتاهما دائرة واحدة وسهمهما واحد [illegible] مخروط
والاسطوانة مستديرين [illegible] القاعدتان
متكافئتان للارتفاعين وان كانت القاعدتان [illegible] للارتفاعين فانهما متساويان
[illegible] فليكن مخروط واسطوانة سهمهما خط [illegible] ه ز ح ط
[illegible] سهمهما [illegible] مخروط الجدل والاسطوانة
[illegible] متساويان مخروط ه ر ح ط ل والاسطوانة [illegible] الجدل ه ر ح ط [illegible]
ارتفاع [illegible] فان كان الارتفاع [illegible]
ومخروط الجدل ه ر ح ط ل متساويين فان قاعدتي [illegible] ه ر ح ط متساويتان
ونسبة دائرة [illegible] الى دائرة ه ر ح ط كنسبة ارتفاع [illegible] الى ارتفاع [illegible] فان
[illegible] مخروط الجدل
ه ر ح ط ل متساويان [illegible] المقدار واحد ونسبة مخروط الجدل
الى مخروط ه ر ح ط س كنسبة مخروط ر ح ط [illegible] الى مخروط ه ر ح ط [illegible] ولكن نسبة
مخروط الجدل الى مخروط ه ر ح ط [illegible] كنسبة دائرة [illegible] الى دائرة ه ر ح ط
مخروط ه ر ح ط ل الى مخروط ه ر ح ط [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] يساوي
[illegible] فنسبة دائرة [illegible] الى دائرة ه ر ح ط كنسبة [illegible] الى [illegible] فقد [illegible]

فاعمدا محور على الجدي من ه ح ط على السطح الذي ارتفاعها ق وايضا فليكن
فاعمدا محروطي الجدي آ ه ر ح ط والسطوح ... الاسطوانة ... مثل
نسبة دائرة الجدي الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مربع ... الى ... كما فعل ... محروطي
الجدي ه ر ح ط متساويان ... لان ... واحد فنسبة دائرة الجدي
الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مربع ... الكل وكل ... فنسبة دائرة الجدي
الى دائرة ه ر ح ط كنسبة مربع ... المربع ولان نسبة محروط الجدي الى محروط ه ر ح ط
كنسبة مربع ... ونسبة مربع ... كنسبة محروط ه ر ح ط الى المحروط
ه ر ح ط فنسبة محروط الجدي الى محروط ه ر ح ط كنسبة محروط ه ر ح ط
الى المحروط ... فنسبة كل واحد من محروطي الجدي آ ه ر ح ط الى المحروط ... واحدة
... واحدة منهما متساويان فمحروطا الجدي آ ه ر ح ط متساويان وذلك ما اردنا ان نبين

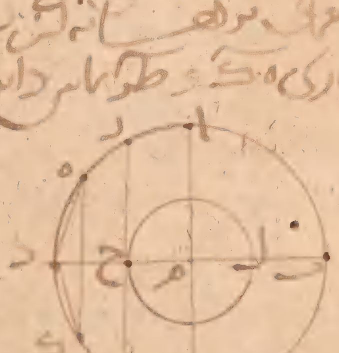
يح



نريد ان نبين انه اذا كانت دائرتان على مركز واحد نخط في الدائرة العظمى سطحا ذا زوايا متساوية الاضلاع غير مماس للدائرة الصغرى

فليكن دائرتان على مركز واحد عليهما دائرتا الجدي ح ك ونريد ان نخط في دائرة الجدي العظمى سطحا ذا الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس للدائرة ح ك الصغرى فنخرج ... قطرين يقطع كل واحد منهما الآخر على زوايا قائمة وهما ا ح ب د ونخرج نقطة ح خط ... عمودا ... ونخرجه ... آ ونقسم قوس ا د بنصفين ونصفها بنصفين ولا نزال نفعل ذلك الى ان يبقى لنا قوس هي اصغر من قوس ... فلتبق ولتكن قوس د ه ونجعل قوس د ك مثل قوس د ه ونخرج وتري د ه ه ك فاذا اخذنا ... مساوية لقوس د ه متوالية واوترناها ... حصل في دائرة الجدي العظمى سطح كثير الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لدائرة ح ك الصغرى برهان ذلك انه ... مثل ... ه ... ونصل ... ط ك فخط ... ه ك ... دائرة ح ك ... غير مماس لها وذلك ما اردنا ان نبين

يط



نريد ان نبين انه اذا كانت كرتان على مركز واحد نخط في العظمى منها مجسما ... الكرة العظمى ولا يماس بسطحه الكرة الصغرى فليكن كرتان على مركز واحد ونتوهم سطحا يقطعهما ... المركز فيحدث ... على مركز واحد وهما دائرتا

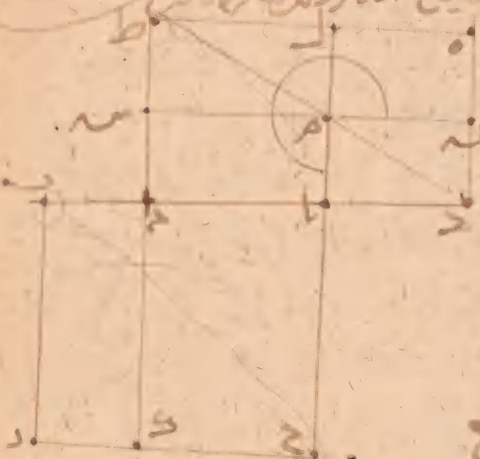
الحد [illegible] ونقطتي [illegible] قطرها المار [illegible] على [illegible] الدايرة والعظمى [illegible]
ونجواز العظمى منها سطحي [illegible] عن مماس للدايرة الصغرى وليكن لوناره ب [illegible] لا
ونخرج خطي [illegible] على المستقيم [illegible] وتقيم على سطح دايرة الحل على نقطتي
خطي [illegible] بسيط اللازم المعظم وبماسه على نقطتي وهو [illegible] ونخرج
خط [illegible] سطح [illegible] لانه [illegible] في اللازم العظمى فضلا [illegible]
للدايرة [illegible] وكل [illegible] مع [illegible] الباقي منها
مساوي [illegible] اوتار [illegible] من نقطتي [illegible]
لا سطح دايرة الحل عمود [illegible] على الفصل المشترك [illegible] ونخرج خطوط
[illegible] فقد اخرجنا على فصل مشترك [illegible]
متساوية [illegible] عمود [illegible] مثل [illegible] ومثل
[illegible] مثل [illegible] مثل [illegible] الباقي [illegible] مثل [illegible] يوازي [illegible]
[illegible] يوازي [illegible] ويساويه [illegible] ايضا يوازي [illegible] ويساويه [illegible] يوازي
[illegible] يوازي [illegible] في سطح واحد [illegible]
[illegible] في سطح واحد [illegible] في سطح واحد [illegible]
[illegible] ومثل [illegible] ومثل [illegible] الطول
من [illegible] مماس للازم الصغرى [illegible] ايضا [illegible] مماس لها [illegible]
من [illegible] مماس لها [illegible] سطح [illegible] مماس للازم الصغرى [illegible] سطح
[illegible] مماس لها [illegible] مماس لها [illegible] وكذا هذا [illegible]
كل [illegible] اللازم فانا [illegible] في القواعد محيط باللازم العظمى [illegible] بسيط الصغرى



[illegible] القواعد
[illegible] القواعد [illegible]
[illegible] القواعد [illegible] في اللازم [illegible] فنسبة
[illegible] نسبة قطر [illegible] قطر اللازم [illegible]
[illegible] نسبة الخطوط التي [illegible]
[illegible] الخطوط [illegible]
في اللازم [illegible] النسبة هذه الخطوط [illegible] نسبة [illegible]
[illegible] قطر اللازم [illegible] نسبة [illegible] قطر اللازم العظمى فنسبة
قطر [illegible] قطر اللازم الصغرى [illegible] نسبة الخطوط التي [illegible]
[illegible] الخطوط [illegible] اللازم [illegible] نسبة [illegible]

سبا حبط اللارم الاعطم مثلب ذلك الا بعد البسبه الاولى بالا ستعمه مى النسبه قطر
ذلك مالاوط اللارم الاصغر مثلب عبسبه كل كره الحادته الطرالقواعد النى اللارم
بها مل الحسم اللا القواعد المتسه فلكن اللارم الاصغر هي نسبه قطريه الى القطر
اللارم الاصغر مثلبه ودلك ما اردنا ان بين
٥٨ كل كرتين فنسبه احدبها الى الاخرى نسبه قطرها الى قطر الاخرى مثلثه فلبكن مثال ه
لمعض كرتين الحده ه ر ح ط وقطراهما د ر ط فاقول ان نسبه كره ا ب ح الى كره
ه ر ح ط هي نسبه قطر الى قطر ر ط مثلثه وبرهانه انه لا يمكن غير ذلك فان
امكن فلتكن نسبه كره ا ب ح الى كره هي اصغر من كره ه ر ح ط هي نسبه الى ر ط مثلثه
فلتكن الى كره اصغر منها وهي كره و ل الى كره التي حول مركزها ه ر ح ط
مساويه للكره ا فتصير كرتان على مركز واحد ونعمل في كره ه ر ح ط العظمى كثير
القواعد محيط بالكره الصغرى ونعمل في كره ا ب ح شبيها
الى القواعد التي في كره ه ر ح ط فنسبه كره ا ب ح الى كره نسبه ب د الى ر ط مثلثه
ونسبه الكثير القواعد التي في كره ا ب ح الى الكثير القواعد التي في كره ه ر ح ط هي نسبه ب د
الى ر ط مثلثه فنسبه كره ا ب ح الى كره الى نسبه الكثير القواعد التي في كره ا ب ح الى الكثير
القواعد التي في كره ه ر ح ط واذا بدلنا كان نسبه كره ا ب ح الى الكثير القواعد التي فيها
نسبه كره ال الى الكثير القواعد التي في كره ه ر ح ط وكره ا ب ح اعظم من الكثير القواعد التي فيها
فكره ال اعظم من الكثير القواعد التي في كره ه ر ح ط ولكن الكثير القواعد التي في كره ه ر ح ط
محيط بكره ل المساويه لكره ال فهو اعظم منها هذا خلف فليست نسبه كره ا ب ح الى
كره هي اصغر من كره ه ر ح ط هي نسبه ب د الى ر ط مثلثه واقول ولا الى كره هي
اعظم منها وان امكن فلتكن الى كره هي اعظم منها ولنعد في الصغرى فنسبه
كره ال الى كره ا ب ح هي نسبه ر ط الى ب د مثلثه ونسبه كره ال الى كره ا ب ح كنسبه كره ه ر ح ط
الى كره هي اصغر من كره ا ب ح فنسبه كره ه ر ح ط الى كره هي اصغر من كره ا ب ح هي نسبه
ر ط الى ب د مثلثه هذا لا يمكن كما بينا ذلك فليست نسبه كره ا ب ح الى كره هي اصغر
ولا اعظم من كره ه ر ح ط هي نسبه ب د الى ر ط مثلثه فنسبه كره ا ب ح الى كره ه ر ح ط
هي نسبه ب د الى ر ط مثلثه وذلك ما اردنا ان نبين
المقاله





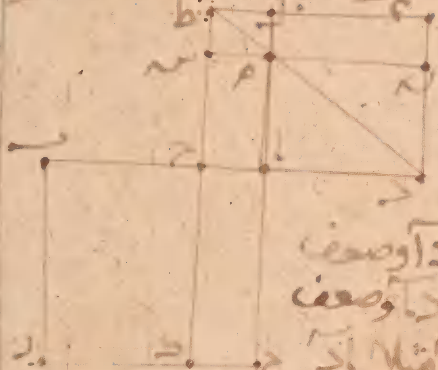
اذا خط انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وزيد عليه نصف القسم الاطول ... فان
مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف ذلك القسم مثاله ان نفرض خط اب ونقسمه على
ج على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمه الاطول اج ونجعل اد مثل نصف اج اقول
ان مربع جد خمسة امثال مربع دا برهانه انا نرسم على جد مربع جه وعلى اب اك ونخرج
ط الى ك و ح ا الى ل ونخرج دط ونتمم ... خط ... لتوازي مط فتتم مثلا اد
ودا مثل ام و ب ا مثل اج فح ا مثلا ام ونسبة ح ا الى ام كنسبة سطح ... الى ...
فكما مثلا ... و ... ومع مثلا ... يساوى ... جميعا وسطح اب في ب ج
مثل مربع اج ... مثل ... و ... يساوى ... جميعا فجميع ... سا العلم
يساوى ... ومثلا اد ... مربع ... اربعة امثال مربع اد ... اربعة امثال ... وجميع ...
... العلم يساوى ... فجميع ... هو اللذي امثال ... فجميع خمسة امثال ...
هو مربع دج ... هو مربع دا فمربع جد خمسة امثال مربع دا وذلك ما اردنا ان نبين

وقد يعلم من صفة الغير في شكل العمل ان مربع جد
خمسة امثال مربع دا برهانه انا
نرسم سطح اب في بج مثل مربع جا ونجعل سطح
اب في اج مشتركا فسطح اب في بج و ب ا
في اج جميعا مثل سطح با في اج ومربع اج جميعا
ولكن سطح اب في بج وبا في اج جميعا هو مربع اب
فمربع اب مثل سطح با في اج ومربع اج جميعا ومربع
اب اللذي اربعة امثال مربع دا فسطح با في اج مع مربع
اج هو اللذي امثال مربع دا وسطح با في اج هو ضعف سطح دا في اج وضعف سطح
دا في اج مع مربع اج هو هو اللذي امثال مربع دا ونجعل مربع دا مشتركا فيصير
مربع دا ومربع اج وضعف سطح دا في اج جميعا مثل مربع دا خمس مرات
والمساوي لمربع دا ومربع اج وضعف سطح دا في اج هو مربع دج فمربع دج
خمسة امثال مربع دا وذلك ما اردنا ان نبين



ح كل خط نقسم بقسمين ... خمسة امثال مربع القسم الاول ثم زاد في
القسم الثاني زيادة ... مثل القسم ... فان الخط الذي هو القسم الثاني مع زيادته
قد انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمه الاطول هو القسم الثاني
لخط دج قد انقسم بقسمين على ا ومربع جد خمسة امثال مربع دا وزيد على اج اب
وصار اب مثلي اد فاقول ان اب قد انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين
على ج وقسمه الاطول اج برهانه انا نخط من دج مربع حج ومن اب سطح ...

ار و لجع لج علا د وج ا ا ل و لج من م خط لسه يوازى ه ط ف امثلا
اد وف ابيا اح ود امثل ام يج مثل ام ويسبه حا لا ام كسبه كـ ا
35 لا ابـه فكا مثلا اسه وهم او يج مثلا اسه يساوى ه م مرة جميعا ومربع
ح د مثليه امثال مربع د ا فهو مثليه امثال ب ا فجميع الثيه سا العلم هو اربعة
امثال ب ا وف مثلا ا د لم ربع ب ب اربعة امثال مربع ا د ورا اربعة امثال ا ب فجميع
كل الثيه سا العلم اربعة امثال ب ا فتبل لـه سا العلم يساوى ا د واك يساوى
ه م مج جميعا وبقى لـه يسل ح ولـه هو مربع ا ح وح هو متوسط ا ب و ح و ا ب
مثل ب د فسطح ا ب ح ح يساوى مربع ا ح فا ب قد قسم على النسبه ذات وسط وطرفين
على ح و قسمه الاطول ا ح وذلك ما اردنا ان نبين



د
وقد نعلم وصف لعها شكل الثها ان ا ب قد قسم على
نسبة ذات وسط وطرفين على ح وان قسمه الاطول
ا ح برهان ان مربع ح د هو مثليه امثال مربع د ا وضعف
سطح د ا ح ام مع مربع ا ح جميعا هو اربعة امثال مربع د ا وضعف
سطح د ا ح يساوى سطح ب ا ح لان ب ا مثلا ا د
فسطح ب ا ح مع مربع ا ح جميعا هو اربعة امثال مربع د ا واربعة امثال مربع د ا
مثل مربع ا ب لان مربع ا ب مثل سطح ب ا ح ومربع ا ح جميعا ومربع ا ب ايضا
هو مثل سطح ب ا ح و ا ب ح فلنلق سطح ب ا ح المشترك فيبقى سطح ا ب
ح يساوى مربع ا ح فقد انقسم ا ب



على النسبه ذات وسط وطرفين على ح وقسمه الاطول ا ح وذلك ما اردنا ان نبين
ه كل خط يقسم على النسبه ذات وسط وطرفين ويضاف الى القسم الاصغر نصف
القسم الاطول فان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف قسمه الاطول مثاله
ان نفرض خط ا ب ونقسمه على نسبه ذات وسط وطرفين على ح والقسم الاطول ا ح
ونقسم ا ح بنصفين على د واقول ان مربع ب د خمسة امثال مربع د ح برهانه
انا نخط مربع ا ه ونخرج قطر ب ه ونخرج من ح د خطى ح ز ح خط يوازيان
ا ه ونخرج من كل خطى فيه يوازيان ا ب فسطح ا ب ح مثل مربع ا ح
وسطح ا ب ح هو ا ه ومربع ا ح هو م ط فاله مثل م ط و ا د مثل د ح فـ م د مثل
د ك و د ك يساوى ح ع و م د يساوى ح ع فلذلك ح
يساوى د ك ك ع جميعا فهو العلم واله مثل م ط فـ م ط يساوى ك ع اوه العلم
و ح مثلا ح د فمربع ح ا اربعة امثال مربع ح د و م ط اربعة امثال فوة و
و ح ح د العلم هو اربعة امثال كل مربع خمسة امثال مثل مربع



مربع دب ... وقد بينا ان مربع دج

خمسة امثال مربع دج وذلك ما اردنا ان نبين

ج وبالعكس من صفة المربع الاسدال ... مربع بك

خمسة امثال مربع ج ك ان برهان ان

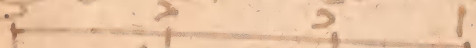
سطح اب في ج ك مثل مربع اج ومربع اج اربعة

امثال مربع دج فسطح اب في ج ك اربعة امثال

مربع دج فسطح اب في ج ك مع مربع ج ك

جميعا يكون خمسة امثال مربع ج ك وسطح اب في ب ج

ومربع ج ك جميعا مساوي لمربع بك فمربع بك خمسة امثال مربع دج وذلك ما اردنا ان نبين



د كل خط يقسم على نسبة ذات وسط وطرفين ويزاد

في طوله مثل القسم الاطول فان جميع ذلك الخط مقسوم على نسبة ذات وسط

وطرفين وقسمه الاطول هو الخط الاول مثال ذلك ان نفرض خط اب ونقسمه على

نسبة ذات وسط وطرفين على ج وقسمه الاطول اج ونجعل دا مثل اج فاقول

ان دب مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين على ا وقسمه الاطول با برهان انه

لان سطح اب في ب ج مثل مربع اج فنسبة اب الى اج كنسبة اج الى جب وجا مثل اد

فنسبة با الى اد كنسبة اد الى جب واذا ركبنا فنسبة دب الى با كنسبة با الى

اج واذا ركبنا فنسبة دب الى با كنسبة با الى اج وجا مثل دا فنسبة دب الى

با كنسبة با الى اد فسطح ب د في اد مساو لمربع اب ودب مقسوم على نسبة ذات



وسط وطرفين على ا وقسمه الاطول اب وذلك ما اردنا ان نبين

ه كل خط يقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان مربع الخط كله ومربع القسم الاصغر

جميعا يكونان ثلاثة امثال مربع القسم الاطول مثال ذلك ان نفرض خط اب ونقسمه

على نسبة ذات وسط وطرفين على ج وقسمه الاطول اج فاقول ان مربعي اب ب ج

جميعا يكونان ثلاثة امثال مربع اج برهان ان سطح اب في ب ج مثل مربع اج

فضعف سطح اب في ب ج مثل ضعف مربع اج فضعف سطح اب في ب ج مع مربع اج

جميعا ثلاثة امثال مربع اج وضعف سطح اب في ب ج مع مربع اج جميعا

مساو لمربعي اب ب ج فمربعا اب ب ج جميعا ثلاثة امثال مربع اج



وذلك ما اردنا ان نبين

ط كل خط منطق يقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان قسميه جميعا منفصلان

مثال ذلك ان نفرض اب منطقا ونقسمه على نسبة ذات وسط وطرفين على ج

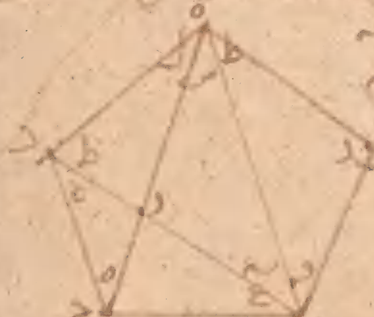
وقسمه الاطول اج فاقول ان كل واحد من اج جب منفصل برهان انه

ان نجعل ضعف ب ا مثل اد فاد منطق ومربع جد خمسة امثال مربع اج

انما يشارك في القوة وا د منطق في الطول و د ج منطق في القوة فخط ب د
ا د في الطول والخطان يشتركان في القوة فقط فكل واحد من خطي ب ج و ا د منطق في
القوة فخط ا ب منفصل و ب ا منطق ومربع المنفصل اذا اضيف سطح مثله الى
خط منطق صار ضلعه الثاني منفصلا اولا و ا ب منفصل وقد اضيف يساوي مربعه
الى ا ج وصار ضلعه الثاني خط ج ب فخط ج ب منفصل وذلك ما اردنا ان نبين

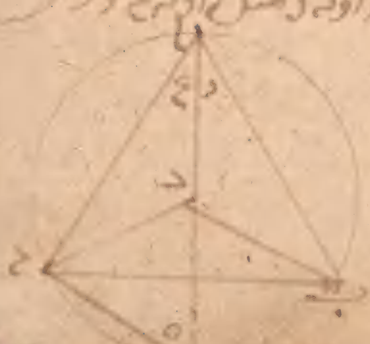


ي كل سطح متساوي الاضلاع
مثلث زوايا متساوية فان زواياه الخمس كلها متساوية فلنفرض المخمس
الحده ا ونجعل زوايا ب ا ه ا ج د جده الثلث متساوية فاقول ان المخمس الحده
متساوي الزوايا كلها برهانه انا نخرج خطي ه ب ب د فيكون خط ه ب مثل
ه ا ا ب وزاوية ه ا ب مثل زاوية ه ا ب وقاعدة ب ه مثل قاعدة ب د ومثلث متساوي
مثلث ا ه فزاوية ح مثل زاوية ط وزاوية ك مثل زاوية ب ه د وزاوية ا ه د مثل
زاوية د ج وكذلك زاوية ا ج مساوية لزاوية ج فالمخمس المذكور متساوي الزوايا
وايضا نفرض زوايا ج د ه ه د ه الثلث المتوالية متساوية فاقول ان
المخمس متساوي الزوايا برهانه انا نخرج خطي د ج فظاهر ان ج د مثل ه د
د ج وزاوية ج د مثل زاوية ه د ج وقاعدة ب مثل قاعدة ج ه ومثلث ه ج مثل
مثلث ج ه فزاوية ج ب مثل زاوية ج ه د وزاوية ج مثل زاوية ح فيكون ا د و ا
ه مثل ب ج فيكون مثل ب ه فزاوية ب ه مثل زاوية س وزاوية



ع مثل زاوية ا فزاوية ك مثل زاوية ط فزاوية ا ج مثل
ا ه د وكذلك تبين ان زاوية ب ا ه مثل زاوية ا ه د فالمخمس
الحده متساوي الزوايا وذلك ما اردنا ان نبين

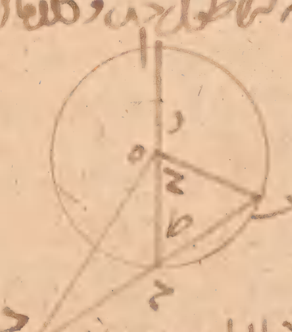
يا كل مثلث متساوي الاضلاع يخط به دائرة فان
مربع ضلع المثلث هو ثلاثة امثال مربع نصف قطر
الدائرة مثال ذلك ان نفرض دائرة ا ب ج ونخط فيها مثلث ا ب ج متساوي الاضلاع
ومركز الدائرة د ونخرج خط ا د فاقول ان مربع ا ب ثلاثة امثال مربع ا د برهانه
انا نخرج خطي ب د د ج ونخرج ا د الى ه ونخرج ج ه ه ب فمثلث ا ج و ا ب متساويان
فكل ا د مثل ا د و ا ب و ا ج وقاعدة ج د مثل قاعدة ب د وزاوية د مثل زاوية ج وقوس



ب ه مثل قوس ه ج فقوس ب ه ج قد قسمت بنصفين على ه
فج ه ضلع مسدس وهو مثل ه د و ا ه مثل ه د
فا ه مثلا ه د ا ه اربعة امثال مربع ه د ومربع ا ه
مثل مربعي ا ج ج ه جميعا فمربعا ا ج ج ه اربعة امثال
مربع ه د و ج ه يساوي ا د فمربع ا ج هو ثلاثة امثال مربع
ا د وذلك ما اردنا ان نبين

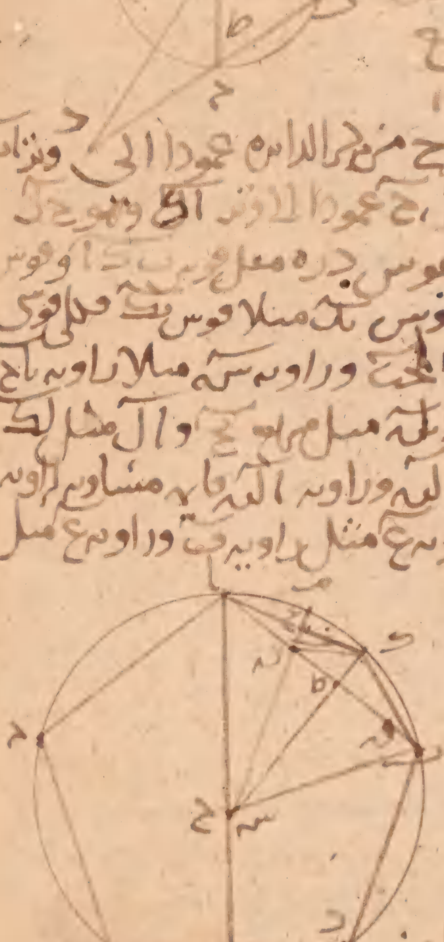
كل دائرة تقع فيها وتر ضلع المعشر ويتصل به ضلع المسدس على استقامة وطرفه الدائرة وان الخط مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمه الاطول هو ضلع المسدس مثاله ان نعين دائرة ا ب ج و نجعل ضلع المعشر فيها وتر ب ج وضلع المسدس فيها ج د واقول ان خط ب د مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمه الاطول ج د برهانه انا نخرج مركز الدائرة ه ونخط خطوط ب ه ج ه د

فلان ضلع المعشر ب ج معشر الجميع اضعاف فقوس ب ج وقوس ا ب اربعة امثال قوس ب ج فزاوية ا ه ب اربعة امثال زاوية ج وزاوية ج مثلا زاوية ط فزاوية ط مثلا زاوية ج وزاوية ط مثلا زاوية د فزاوية ج مساوية لزاوية د فسطح ب د في ج د تساوي مربع ب ه وه مثل ج د فسطح د ب في ج ب تساوي ج ب ضلع المخمس المساوي لاضلاع في كل دائرة تقوى على ضلع المسدس وضلع المعشر فيها مثال ان



نعين دائرة ا ب ج د وضلع المخمس ا ب فيها فمساوي لاضلاع واقول ان ضلع المخمس فيها يقوى على ضلع المسدس والمعشر فيها برهانه

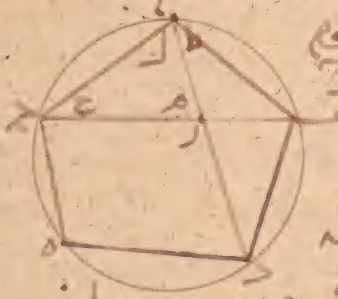
نخرج قطر الدائرة وهو ا د وهو ا ه الدائرة ج ونخرج من مركز الدائرة عمودا الى ا ب وهو ج ك ونخرج ك ونخرج من ج عمودا الى ا ب وهو ج ك ونخرج خطوط ب ج ... فقوس د ه مثل قوس ب ك ا وقوس د ه مثل قوس ب ك ا وقوس د ه مثلا قوس ك م وقوس ب ك مثلا قوس ب ك فقوس ب د مثلا كل قوس ... وزاوية س ه مثلا زاوية ب ج وزاوية س ه مثلا زاوية ب ا ج فزاوية ب ا ج مساوية لزاوية ... فسطح ا ب في ب ك مثل مربع ب ج وا ك مثل ك ولـه مشتركا فلها مثلا ... كل ... وزاوية ... مساوية لزاوية ... وزاوية ع مثل زاوية ف وزاوية ع مثل زاوية ق



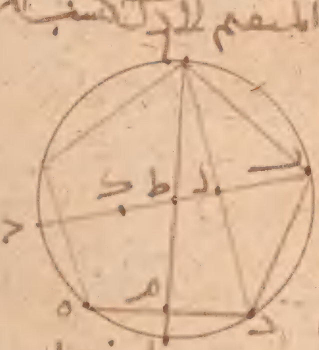
فزاوية ف مثل زاوية ق فسطح ا ب في ا ك تساوي مربع ا ك وكذلك سطح ا ب في ب ك تساوي مربع ب ج فكل مربع ا ب يساوي مربعي ا ك ب ج فقد قوي ضلع المخمس على ضلع المسدس وضلع المعشر في دائرة واحدة وذلك ما اردنا ...

كل دائرة فيها مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ... وترا زاويتين من زوايا المخمس يقطع كل واحد منهما الاخر فان كل واحد منهما مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين

على النقطة التي [illegible] يتقاطعان عليها فالقسم الاطول [illegible] كل واحد منهما مساو لضلع المخمس
مثاله انا نعرض دائرة ا ب ج د ه ونخط فيها مخمس ا ب د ه ج متساوي الاضلاع
ونخرج وتري ا د ج ب يوتران زاويتين متواليتين للمخمس ويتقاطع كل واحد منهما الآخر على ز
فاقول ان ا د مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين على ز وقسمه الاطول ا ز
وان ز د مساو ل د ا برهانه ان قوس ا ب مثل قوس ب ج فزاوية
مثل زاوية ط فسطح [illegible] مثل [illegible] ا و ا مثل ج ا فسطح [illegible] مثل
[illegible] ج ا و [illegible] مثل قوس [illegible] فزاوية ل مثل زاوية ط وزاوية ح مثل زاوية ط
فزاوية ل مثل زاوية م فضلعا ا ج ج ز متساويان ومربع ا ج يساوي سطح [illegible]
سطح [illegible] يساوي مربع ج ز فيكون ا د مقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين
على ز وقسمه الاطول ز ج و ز ج يساوي ج ا ولذلك ا د مقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين على ز وقسمه الاطول ز د و ز د
يساوي [illegible] وذلك ما اردنا ان نبين



ه كل دائرة يخط بها مخمس متساوي الاضلاع وقطر الدائرة
منطق فان ضلع المخمس هو الذي يسمى الاصغر مثاله
انا نعرض دائرة ا ب ج يخط بها مخمس ا ب د ه ج المتساوي الاضلاع
ونعرض قطرها منطقا فاقول ان ا ب اصم وهو الذي يسمى الاصغر برهانه
انا نخرج للدائرة قطر ا ح ونجعل [illegible] مثل [illegible] ونخرج خط ا د فزاوية ا ط د
قائمة ومساوية لزاوية ا م د القائمة وزاوية د ا م مشتركة فمثلث ا د م [illegible]
زاوية ا ط ل لزاوية ا د م القائمة فزوايا مثلث ا ل ط مساوية لزوايا مثلث ا د م فنسبة م د
الى د ا كنسبة ل ط الى ط ا ونسبة م ك الى ا ب كنسبة ل ط الى ا ب [illegible]
[illegible] ونسبة م ك الى ا ب كنسبة ل ط الى ا ط ونسبة م ك الى ب د كنسبة [illegible]
م ك الى نصف د ا ونسبة [illegible] الى نصف د ا كنسبة ل ط الى ا ط [illegible]
[illegible] ونصف ا د هو ذل فنسبة م ك الى ذل كنسبة ل ط الى ط ا واذا نسبنا
[illegible] على النسبة كانت نسبة جميع خط ذل المستقيم الى ذل كنسبة
[illegible] الى [illegible] ونسبة مربع خط ه ذ ل المستقيم الى
مربع ذل كنسبة مربع [illegible] الى مربع ك ط واذا ا ذ قسم

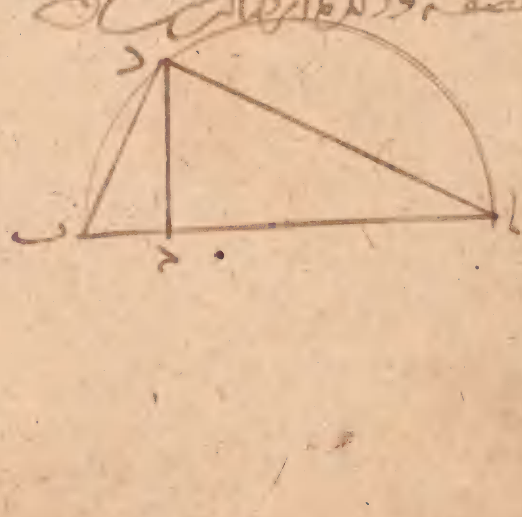


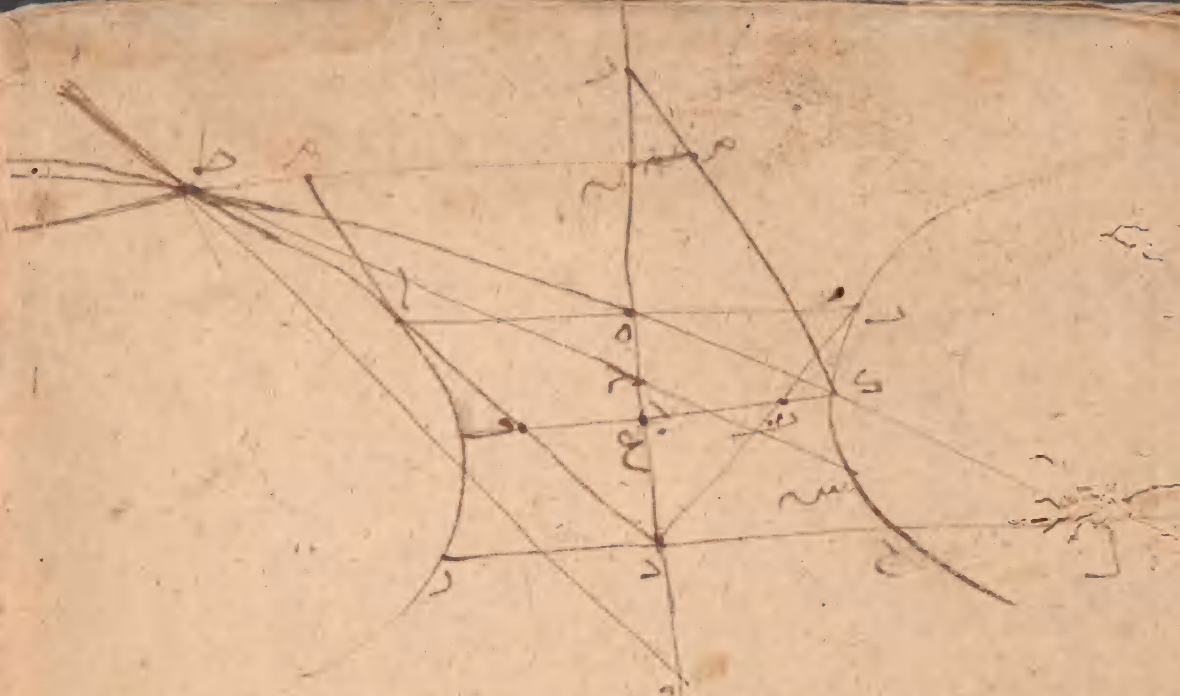
على نسبة ذات وسط وطرفين [illegible] اصغرها [illegible]
الاطول نصف الخط [illegible] فجميع ذلك يقوى على خمسة امثال
مربع نصف الخط [illegible] ه ذ ل المستقيم خمسة امثال مربع ذل
ونسبة مربع ه ذ ل المستقيم الى مربع ذل كنسبة مربع [illegible]
الى مربع [illegible] خمسة امثال مربع ك ط و ل ط هو [illegible]
امثال [illegible] خمسة امثال [illegible] ومربع [illegible] خمسة امثال [illegible] منطق القوة فقط
مربع [illegible] خمسة امثال مربع [illegible] منطق [illegible] كل منطق القوة
لان نسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع [illegible] واحد من
[illegible] منطقان في القوة فقط [illegible] في الطول فلذلك هو
المنفصل [illegible] والسطح الذي يحيط به خط منطق وخط المنفصل الرابع هو
المنفصل الرابع [illegible]

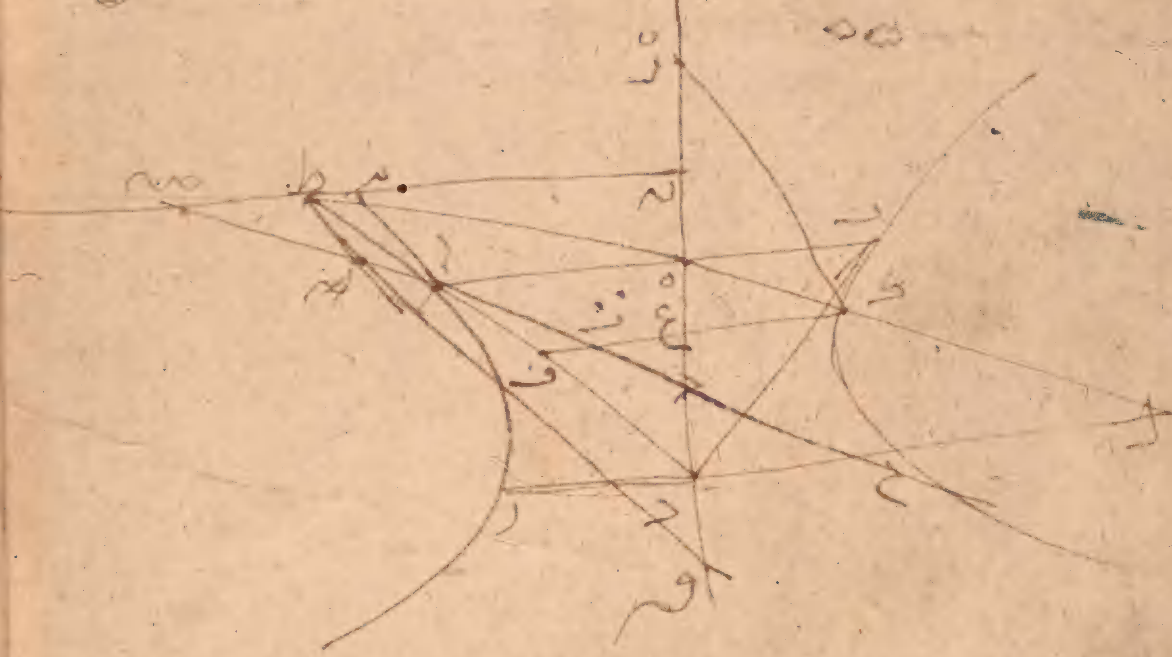
اصم والخط الذي يقوى عليه ... ويسمى ... والخط الذي يقوى على سطح ...
بل هو اب وهو اصم وهو الذي يسمى ... وهو ضلع المخمس ...

نريد ان نبين كيف نعمل شكلا مجسما مخروطا ذا اربع قواعد مثلثات متساويات الاضلاع
يحيط به كرة مفروضة ونبين ان قطر الكرة مثل ... ضلع المخروط ومثل نصف
مثاله انا نفرض قطر الكرة اب ونقسمه على ج ونجعل اج مثلي جب ونخرج من
نقطة ج خطا على زاوية قائمة وهو جد ونخط على اب نصف دائرة ادب ونخرج
خط اد ونخط دائرة ... عليها ... ونجعل نصف قطرها مساوي جد ونخط في
دائرة ... مثلث ... متساوي الاضلاع ومركز الدائرة د ونقيم على د على ... كل
خط ... السطح على زوايا قائمة وهو خط ده ونجعل ... مساوي دا ونخرج خطوط
كل دل ... فان ... مثل ... وان ... وبسبب ان ...
كنسبة ... الى ... مثل ... ومثل ... امثال
... وجد مثل ... فان ... كل ... مثل ... وزاوية
... مساوية للزاوية ... قائمة ... مثل ...
وقاعدتي ... مثل قاعدة ... فقد عملنا مخروطا يحيط به اربع مثلثات متساويات
الاضلاع وهي قواعده ونريد ان نبين ان الكرة المفروضة تحيط به فنخرج ... ونجعل
... تساوي ... بنسبة ... كنسبة ... واج تساوي ... و...
... وجد تساوي ... فنسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... و...
على ... على زاوية قائمة فنصف دائرة ... الذي ... يدار على ... و...
على ... يعود الى الموضع الذي ... منه ... يحيط ... الباقية
فقد احاطت الكرة المفروضة بالمخروط واقول ان مربع قطر الكرة مثل ... مربع ضلع
المخروط ومثل ... فان ... مثل ... و... مثل ... ومثل نصف
وبسبب ... الى ... كنسبة ... الى ... ومثل نصف
وان قطر الكرة ... هو ضلع المخروط ... قطر الكرة مثل ... مربع ضلع المخروط ومثل
نصفه وذلك ما اردنا ان نبين









بسم الله الرحمن الرحيم

... الى كتاب ابلسوس مما قدمه بني موسى عليه في صدر ...

الف

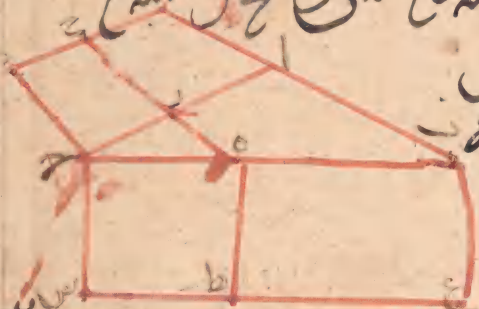
كل ثلثة اعداد فان نسبة مربع احدها الى المجتمع من ضرب العددين الباقيين احدهما في الاخر كنسبة العدد المضروب في نفسه الى احد العددين الباقيين مثناه بنسبته الى العدد الاخر فلنكن الاعداد الثلثة ا ب ج فاقول ان نسبة مربع ا الى سطح ب في ج كنسبة ا الى ب مثناه بنسبة ا الى ج فان نسبة مربع ا الى سطح ب في ج هي التي تكون من نسب اضلاعهما وضلعا مربع ا هما مثل ا وضلعا سطح ب في ج هما ب ج فنسبة مربع ا الى سطح ب في ج مولفة من نسبة ا الى ب ونسبة ا الى ج وكذلك ايضا نبين انه اذا كانت الاعداد اربعة فان نسبة سطح ا في ب الى سطح ج في د مولفة من نسبة ا الى ج ونسبة ب الى د وذلك ان نسبة سطح ا في ب الى سطح ج في د هي التي تكون من نسب اضلاعهما وضلعا سطح ا في ب هما ا ب وضلعا سطح ج في د هما ج د فنسبة سطح ا في ب الى سطح ج في د مولفة من نسبة ا الى ج ونسبة ب الى د وذلك ما اردنا ان نبين



ب

اذا كان مثلث ا ب ج قائم الزاوية وقد اخرج فيه خط ه ز كيف ما وقع موازيا لخط ا ب فاقول ان نسبة سطح ج ب في ه ب الى سطح ه ز في ز ا مولفة من نسبة ج ه الى ه ز ونسبة ب ه الى ز ا برهان ذلك انا نعمل على النقطة ز من خط د ا عمود ز ح مثل د ه ونتم سطح ا ه ونعمل على ج ب مربع ه ط ل س ونتم سطح ل ه ع وخطا فسطح د م هو مضروب

ره في رح ومربع هس مثل ضرب هج في نفسه فنسبة مربع هس الى سطح رم
كنسبة هج الى هر مثناه بنسبة هج الضعف الى رح ولكن نسبة هج الى رح كنسبة به
الى ا را فنسبة مربع هس الى سطح رم مؤلفة من نسبة هج الى هر ومن نسبة به
به الى را وسطح اح هو ضرب هر في را وسطح بك هو ضرب هج في هب ونسبة
مربع هس الى سطح بك كنسبة هج الى هب ونسبة سطح رم الى سطح اح كنسبة رح
الى را ونسبة هج الى هب كنسبة رح الى را فنسبة مربع هس الى سطح بك كنسبة سطح
رم الى سطح اح واذا بدلنا فنسبة مربع هس



الى سطح رم كنسبة سطح بك الى سطح اح ونسبة
سطح بك الى سطح اح كنسبة هج الى هر مثناه
بنسبة به الى ار وذلك ما اردنا ان نبين

اذا كانت دائرة اب معلومة وكان قطرها اب وكان خط حد يلقى خط اب
على نقطة معلومة وهي نقطة د وكانت زاوية بدح معلومة وكانت نسبة ح
الى ط معلومة واردنا ان نخرج في دائرة اب خطا موازيا لخط حد كخط هر
ويكون نسبة سطح اه في هس الى مربع ره كنسبة ح الى ط فانا نعلم على خط حد
نقطة ح ونخرج منها عمودا على بد عليه حك وننفذه الى ك ونجعل خط مثل
كل ونجعل نسبة حك الى كم كنسبة ط الى ح ونصل خط هل ونقسم زاوية حمل
بنصفين بخط مس ونجعل زاوية بار مثل زاوية حمس ونخرج من نقطة ر
خطا موازيا لخط حد عليه ره فاقول ان نسبة سطح اه في هس الى مربع ره
كنسبة ح الى ط برهان ذلك انا نصل خط ره الى س ونصل خط بس
ونخرج من نقطة ر عمودا على اب عليه رق وننفذه الى ع ونجعل زاوية رهف
مثل زاوية كدح ويكون مثلثا حكد رفه متشابهين ومثلثا رفه حكد

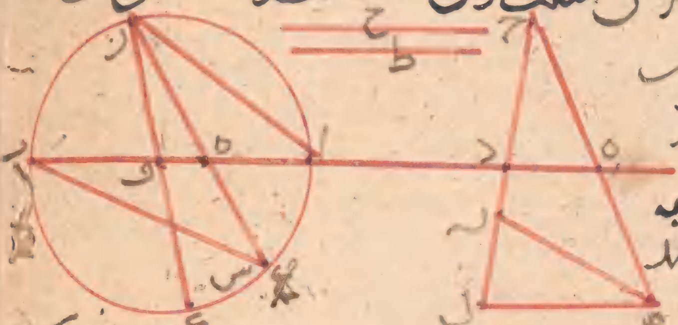
ومحور كى نصف رع وحيث نصف

رح مواصفا فان زاويه لسر مثل زاويه مار

وزاوية سار مثل زاويه حمن وزاويه سر مثل زاويه حمن وزاويه بسر نصف زاويه

الى قوس كر وزاويه حمن نصف زاويه حمل فزاويه حمل مثل زاويه

رسع وزاويه لحم مثل زاويه عرس فمثلث عرس شبيه بمثلث لحم فنسبة رع الى رس



كنسبة حل الى لم وقد كان
نسبة هر الى رح كنسبة حد
الى حل فنسبة زه الى رس كنسبة
حد الى لم فلذلك يكون نسبة حد
الى دح كنسبة سه الى هر وقد
كان نسبة مد الى دح كنسبة ح الى ط فنسبة سه الى هر كنسبة ح الى ط وكون نسبة سه
الى هر كنسبة سطح سه في هر الى مربع هر فنسبة ح الى ط كنسبة سطح سه في هر
الى مربع هر وسطح سه في هر مساو لسطح اه في هب فنسبة سطح اه في هب
الى مربع هر كنسبة ح الى ط وذلك ما اردنا ان نبين

اذا كانت دائرة اب معلومة وكان قطرها اب وكان خط حد يلقى خط اب على نقطة د
معلومة وهي نقطة د وكانت زاوية بدح معلومة وكانت نسبة ح الى ط
معلومة واردنا ان نخرج خط هر موازيا لخط حد حتى يكون نسبة سطح اه في هب
الى مربع هر كنسبة ح الى ط فانا نعلم على خط حد نقطة ح ونخرج منها عمودا
على بد عليه حك ونفذه الى ل ونجعل حك مثل كل ونجعل نسبة حد الى لم
كنسبة ح الى ط ونصل خط لم ونقسم زاويه حمل بنصفين بخط من ونجعل زاويه
سان مثل زاويه حمن ونخرج من نقطة س خطا موازيا لخط حد […] فاقول
ان نسبة سطح به في […] الى مربع زه كنسبة ح الى ط برهان ذلك انا نخرج من نقطة
س عمودا على […] ونفذه الى ع ونصل خطي بر رع فزاويه سهف

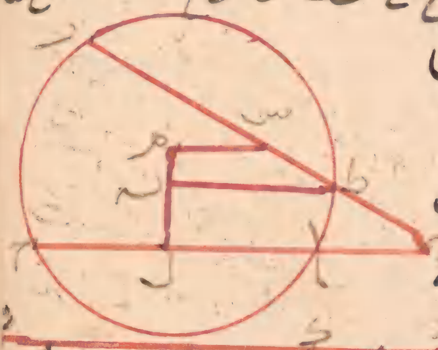
مساوية لزاوية ح ط ه ولزاوية ا ط ح [illegible] نسبة مثلث
هسع فنسبة سطح ه س الى [illegible] مضروب سطح [illegible]
ح ك فنسبة ح ك الى د ح كنسبة سع الى ه س [illegible] ايضا فان زاوية [illegible] مثل
زاوية ر س ح مثل زاوية ح س [illegible] وزاوية ر س ن مثل زاوية [illegible] فزاوية ر س ن نصف
زاوية ع ر س وزاوية [illegible] نصف زاوية ح ك ل وزاوية ح م ل مثل زاوية ع ر س وزاوية
ر س ع مثل زاوية ه ح ك فمثلث [illegible] فنسبة مثلث ع ر س ونسبة ر س الى س ع كنسبة ح
الى ح ك وقد بينا ان نسبة ح ك الى ح د كنسبة ع س الى س ه فتكون نسبة المساواة
يكون نسبة ع ح الى ح د كنسبة س ر الى س ه واذا فصلنا كانت نسبة ه س
الى ه ر كنسبة ح د الى د م ولكن نسبة ح د الى د م كنسبة ح ا الى ط فنسبة
ه س الى ه ر كنسبة ح ا الى ط ونسبة س ه



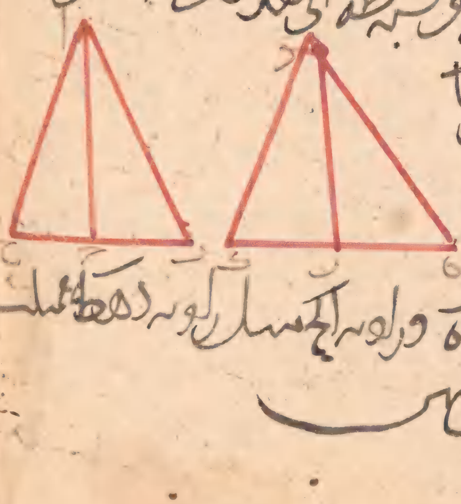
الى ه ر كنسبة سطح س ه في ه ر الى مربع
ه ر فنسبة ح ا الى ط كنسبة سطح س ه
في ه ر الى مربع ه ر وسطح س ه في ه ر
مثل سطح ب ه في ه ا فنسبة سطح ب ه
في ه ا الى مربع ه ر كنسبة ح ا الى ط وذلك ما اردنا ان نبين

اذا كانت دائرة ا ب ج معلومة وقطرها ا ج معلوم ايضا وكانت نسبة د ه الى ه ر
معلومة وكان ا ح اعظم من نصف الدائرة واردنا ان نخرج عمودا على ا ج من نقطة
ما من الخط المحيط بالدائرة كعمود ط ح ويكون نسبة سطح ح م في ا ح الى مربع ط ح كنسبة د ه
الى ه ر فانا نقسم خط ر ك ا ح بنصفين بنصفين على نقطة ك ونخرج من نقطة ك خطا
الى المركز وليكن خط ك م وليكن المركز م ونجعل نسبة ك ل الى ك ن كنسبة ه د الى
ه ر ونخرج من نقطة ن خطا موازيا لخط ا ح عليه ن ط ونخرج من ط عمودا الى ا ج

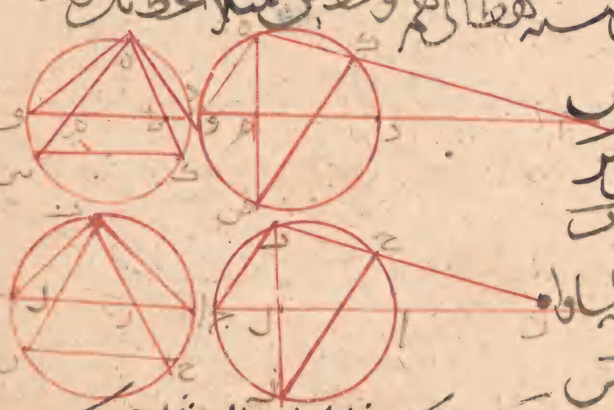
علية ط الى اعول الذى سطح ح ان نسبة الاشيا لانو الى هر برهان ذلك انا
نبين نسبة بط الى ب د والخرج كر ونجمود اعلى لط عليه من محيط من حوار لخط لح
ونبو نعم لط نصفين ونكون نسبة سح الى طح لنسبة بك الى كن ونسبة بك الى كن
كنسبة كه الى هر فنسبة سح الى طح لنسبة كه الى هر واذا فصلنا صارت نسبة كر
الى ره لنسبة سط الى طح ولكن سط بمثل بط وكذلك يصير نسبة بط
الى طح لنسبة كر الى ره واذا ركبنا صارت نسبة ده الى هر لنسبة بح الى طح ونسبة
بح الى طح لنسبة سطح بح في بح وخط الذى هو مثل سطح بح في اح الى مربع طح فنسبة سطح بح
في اح الى مربع طح لنسبة ده الى هر وذلك ما اردنا



كان طح مثل ... ذلك ما اردنا ان نبين
اذا كان مثلثا الحد دهر متشابهين فيكون
نسبة ا الى ده لنسبة اح الى كر ونسبة
ح الى هر وكان نسبة سطح ح في بح الى مربع
اب لنسبة سطح طه في هر الى مربع ده فان مثلثي الح دهط متشابهان برهان
ذلك ان نسبة سطح ح في بح الى مربع اب مولفة ونسبة بح الى اب ونسبة حل الى ب
ونسبة سطح طه في هر الى مربع ده مولفة ونسبة بح الى اب ونسبة بح الى اب
ونسبة سطح طه في ره الى مربع ده مولفة ونسبة طه الى هد ونسبة ره الى هد



فالنسبة المولفة ونسبة بح الى با ونسبة بح الى با
هي مثل النسبة المولفة ونسبة طه الى هد ونسبة
ده الى هد ولكن نسبة بح الى با مثل نسبة ره
الى هد ونسبة بح الى اب كنسبة طه الى ده
وكذلك يكون نسبة ده الى هط مثلث الح مسلم
الح شبيه بمثلث طهد وذلك ما اردنا ان نبين

اذا كان دايرتان عليهما ا ب ج د هـ ز ح ط وعلى الاخرى هـ ز ح ط واخرج من نقطتي ب د
خطا ب ج هـ ط ك فقطعا القطرين ب د ط ك على اقطارهما واجيز ح على نقطتي
ز ط وصار زاويتا ا هـ ط د متساويتين وكانت نسبة ب ا الى ا ج كنسبة هـ ط
الى ط ك ووصل خطوط ا ز ح د هـ ح فان زاويتي ا ب ج هـ د ز متساويتان
وزاويتا ا ح هـ د ايضا متساويتان برهان ذلك انا نخرج من نقطتي ز عمودا
على ا ج عليه ب ل ومن نقطة ح عمودا على د ز عليه هـ م ونصل خطي ب ل هـ م الى نقطتي ن س
وزاوية ب ل فلذلك تساوي زاوية هـ ط م وزاويتا ب ل ك هـ م ط قائمتان فمثلثا ب ل ك
هـ م ط متشابهان ونسبة ب ل الى ل ك كنسبة هـ م الى م ط وخط ب ن مثل خط ب ل

هـ س مثل خط هـ م فنسبة ب ن الى ن ك
كنسبة هـ س الى س ط ونسبة ب ن الى ب ك
كنسبة هـ س الى هـ ط لان نسبة ج ا الى ا ب
كذلك نسبة ك ط الى ط هـ فتكون نسبة ا ب
يكون ج ن الى ب ن كنسبة ك س الى هـ س
وزاوية ج ب ن مثل زاوية ك هـ س لان مثلثي ب ل ك هـ م ط متشابهان فمثلثا ج ب ن
ك هـ س متشابهان وزاوية ج ن ب مثل زاوية هـ س ك وقوس ب ج بنسبة قوس هـ ك
وقوس ب ا الى ا ب هو قوس ا ب ج بنسبة قوس هـ ك س الى ... هـ د ز وزاوية
ا ج د مثل زاوية د ز ح وتبقى زاوية ب ا ج مثل زاوية هـ ح د وان زاويتي ا ج
د هـ قائمتان وذلك ما اردنا ان نبين
اذا كان مثلثان عليهما ا ب ج د هـ ز
متشابهين وكانت نسبة ا ب الى د هـ كنسبة ا ج الى د ز ونسبة ب ج الى هـ ز واخرج
من نقطتي ا د خطا ا ح د ط ولقيا خطي ب ج هـ ز على نقطتي ح ط وكانت نسبة سطح ا ح
في ح ط الى مربع ا ح كنسبة سطح د ط في ط ز الى مربع د ط وكانت زاويتا ا ح د ط
متساويتين وكانت ايضا زاويتا ب ا ح هـ د ط متساويتين فان مثلثي ا ج ح د ز ط

[illegible]

متساويتان ... [illegible] ... حادة من المثلثين ... [illegible]

في الصورة الاولى فاقول ان زاوية رات مثل زاوية حده فان لم يكن كذلك فلتكن زاوية

رات مثل زاوية حدط ولتكن زاوية طدك مثل الزاوية الحادة وزاوية باح هـ د و

فاذا كانت زاويتا احد ط دحط ومثلث دكح ... لزاويتي رات ادك ومثلث

ربا فان زاوية دطح الباقية تكون مثل زاوية ربا الباقية فيكون زاوية اح

مثل زاوية دطك وقد كانت زاوية طدك مثل زاوية باح فيبقى زاوية

دكط من مثلث طكد مثل زاوية احب ومثلث كحا فمثلثا طكد

احب متشابهان ... مثل زاوية دحط فنسبة طح في حط

الى مربع دح كنسبة سطح حر في رب الى ... وقد كانت نسبة سطح حر

في رب الى مربع ار كنسبة سطح هح في حو الى مربع دح فنسبة

طح في حط الى مربع دح كنسبة سطح هح في حو الى مربع دح هذا

خلف لان سطح هح في حو غير مساو

لسطح طح في حط فزاوية رات

مثل زاوية حده وكانت زاوية

ادب مثل زاوية دحه فيبقى زاوية



ابر مثل زاوية دحو ويكون زاوية احب مثل زاوية دهو وقد كانت زاوية

باح مثل زاوية دهو فيبقى زاوية احب مثل زاوية دوه فمثلث الحادة

متشابهان وايضا فانا نجعل ... ونعطي ... داخل

المثلثين في الصورة فاقول ان زاوية ... مثل زاوية دهو فان لم يكن كذلك

فليخرج مثل ... زاوية ه ط ك مثل كل واحدة من زاويتي

ب ا د ه د و فيكون مثلثا [illegible] ه ط ك مثل [illegible]

ا د [illegible] سطح ه ح في ح ك الى مربع ط ح كنسبة سطح [illegible] الى

[illegible] فكانت نسبة سطح [illegible] الى مربع ا د كنسبة سطح ه ح

في ح و الى مربع د ح فنسبة سطح ه ح في ح ك الى مربع ط ح كنسبة سطح

ه ح في ح و الى مربع د ح ولذلك لما كانت نسبة سطح ه ح في ح ك الى

سطح ه ح في ح و كنسبة مربع ط ح الى مربع د ح ولكن نسبة سطح ه ح في ح ك

الى سطح ه ح في ح و كنسبة ح ك الى ح و فنسبة ح ك الى ح و كنسبة مربع ط ح

الى مربع د ح فليكن نسبة ح ل الى ح د كنسبة مربع ط ح الى مربع ح د

فيكون نسبة ح ل الى د ح كنسبة ح ك الى ح و فاذا وصلنا خط ل ك

كان موازيا لخط د و وصارت زاوية ح ل ك اصغر من زاوية

ك ط ح الخارجة عن المثلث زاوية ك ح ط اعظم من زاوية د ح و زاوية

ح ط ه اعظم من زاوية ح د ه لانها خارجة عن المثلث

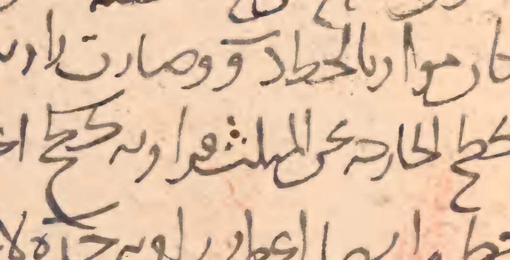
فزاوية ه ط ك اعظم من زاوية ه د و فقد كان مثلها هذا خلف

[illegible] زاوية ك ه و مثل زاوية [illegible] كانت زاوية ه د و مثل زاوية ب ا ح

فتصير زاوية د و ه مثل زاوية ا ح [illegible] د ه و مشابها لمثلث ا ب ح

وذلك ما اردنا ان نبين هذا اخر ما وضعه [illegible]

كتب العبد [illegible] حامدا ومصليا



الله التوفيق
كتبه الملا الله غوث





وان تقع ا ج مماسا ووصل دى د ز ر ح مساوين وصلنا
ا ط مثل ا ح و وصلنا ح ط ط ر ح [illegible]
ط ب ا على [illegible]
[illegible]
[illegible]

اذا اخرج قطر ح ه ب من دائرة ح د ب على استقامته وتعلم عليه نقطة ا وفصل

ما يلي نقطة ح قوسي ح د د ر المتساويين ووصل خطي ا د ا ر اقول ان زاويه

د ا ر اعظم من زاويه د ا ر ولذلك كل قوسين متساويين تفصلان ما يلي نقطة ح الى الخط

المماس الخارج من نقطة ا فان الزوايا التي رووسها عند نقطة ا وهي التي على القسي المتساويه

المفصولة ما يلي نقطة ح والخط المماس للدائرة الخارج من نقطة ا ما يقرب منها من زاويه ح ا د

اعظم مما بعد ولذلك اعظم القسي المتساويه والتي يلي نقطة الى الخط المماس

المذكور فان الحكم فيها واحد برهانه انا نصل خطي د ب د ح ونجعل ط ا مثل ا ح

ونصل خطي ح ط د ط فزاويتا ط ح ا ح ط ا متساويتان وزاويه ح ط د اعظم من

زاويه ح ب د اعني زاويه د ح ر مثل زاويه ط ح د اعظم من زاويه ح ط د

فخط ط د اعظم من خط د ح فزاويه ح ا د اعظم من زاويه د ا ر هذا وايضا

تفصل قوسي د ك ل ح متساويين ونصل الى ا اعني نقطة ه ونقطة د

بخط مستقيم ونعمل خطي يلتقي عمود د ك العامد على قطر ح على نقطة ك ونصل

ك ر ه فضلعي ح ه ه د متساويين وخط ك ه مشترك فقوس ح د مثل

قوس د ر فزاويتا ح ك د ح متساويتان وزاويه ح ط د اعظم من زاويه

د ح ر فخط د ط اعظم من خط ح ط وان نفرد ~~خط~~ ا خط خ ب ماس الدائرة فهو انه

اصغر من خط د ح المماس للدائرة فزاويه ح ب د اعظم من زاويه د ح ر فخط

ط د اعظم من خط ح ط فزاويه ا المرتسمه على قوس ب ل اعظم من زاويه ا المرتسمه

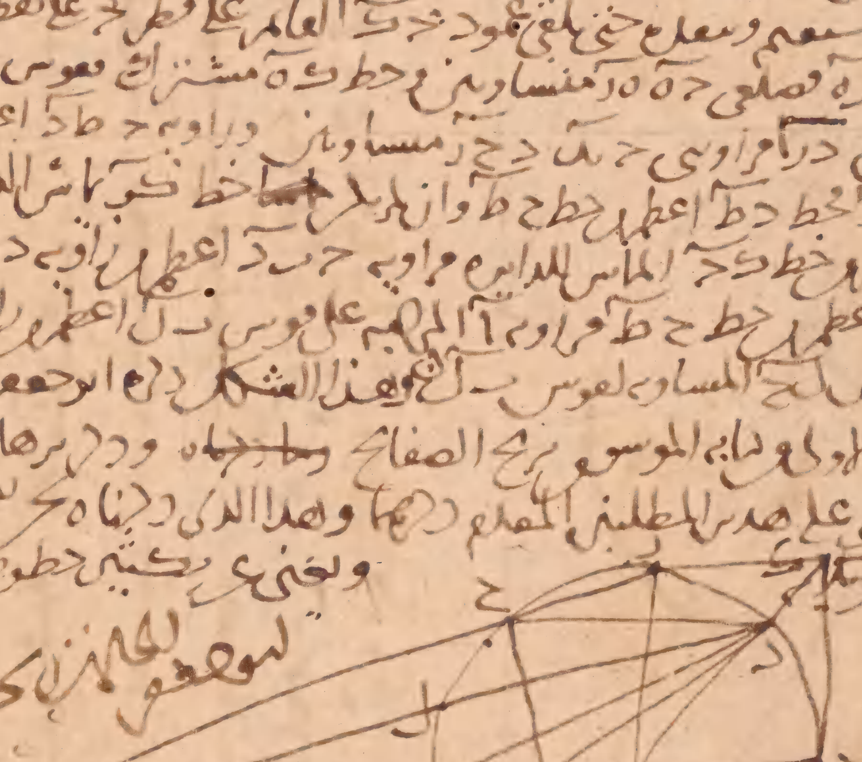
على قوس ل ح المساويه لقوس ب ل وهذا الشكل ذكره ابو جعفر الخازن في

المقاله الاولى من كتابه الموسوم بزيج الصفائح ~~وما برهانه~~ وذكر برهانا طويلا في

الغايه على هذه المطلب الكمال بهما وهذا الذي ذكرناه نحن يغني عن تطويله

وتطويله

ولغني عن ركيكة خطوطه



لنوفقوا للحكمة الكائنة

هذا هو الشكل الرابع المذكور في المقاله

الاولى من زيج الصفائح للخازن ابي جعفر

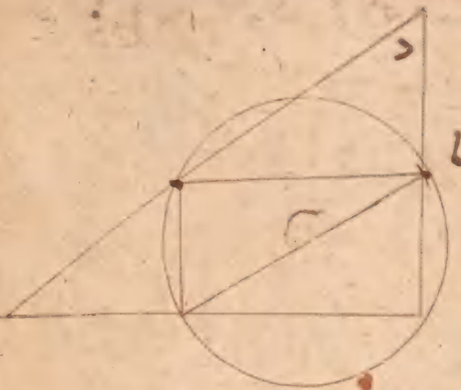
اه مثل ىح ه ح و اه مثل ه ح مثل الذي من ضرب د ز ح
مثله ح ب فلك عدد ح ح ا فنسبة د ز الى د ح كنسبة
ا ح الى ح ز ونسبة د ز الى د ح كنسبة د ح الى ح ب ونسبة
ب ا الى ا ح فخطا ا ح ح ز

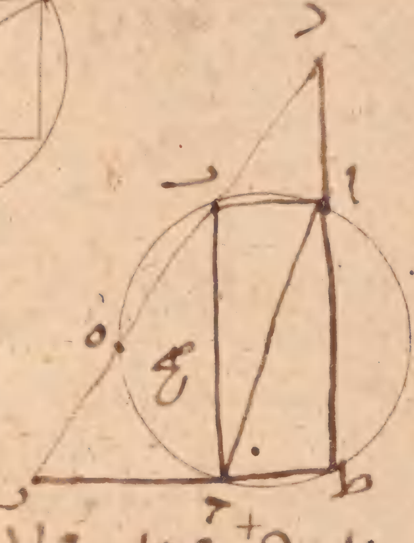


متوسطان بين خطي ا ب ا ح
على نسبة واحدة وهو ما اردنا
ان نبين ذلك

ماذا نريد ان نبين الخطين في نجعل الخطين المعلومين ا ب ا ح وبريد
ان نجد بينهما خطين متناسبين لهما فيكونا على نسبة متوالية فنديرهما الى
عند ب قائمة ونصل ا ح ونجعل عليه سطح ا ب ه ح ونخرج
على ا ب خط ا د على زاوية قائمة ونجعل على نقطة ب مسطرة على
عليها ونعطي د ب ه د ونجعل على ه وطرفها حتى المسطرة
يكون مثل هي التي تمر بعمود الذي ... ونقطة ح وتقطع
ب د وتقطع ه د ه ز فاذا كان د ب مثل ه ز فاني اقول
ان ا د ح ز متوسطان بين ا ب ا ح على نسبة واحدة برهان ذلك
ح ز ينقسمان على نقطة ط فيكون ا ب ح ط متوازيان
فزاوية ط قائمة ولما كانت ا ه مثل ه ط ولان
د ب مثل ه ز يكون ضرب ه د في د ب مثل ضرب ز ه في
ه ح ح د مثل ط د في ا د لان كل واحد منهما مساو
المماس للدائرة الخارج ونقطة د في مثل ضرب ز ح في ز ه مثل ط
في ح ز ط د في د ا مثل ط ز في د ح فنسبة د ط الى ط ح

ح الى اد ودط الى ط ح كنسبة ز الى ح ر ونسبة ه
الى ... نسبة ح ز الى ح ر كنسبة ح ز الى ... ا ونسبة
د ا الى ... وذلك ما اردنا
ان نبين





فان قال قائل كيف نعمل ... في مثلث ... ه في حاده ... الزاوية الحادة نعمل د ا ن
تقاطع خطوط ... عمود ... وعلى ... ا ب ح د ونعمل
جنبي ب ح متساويين ومقابلة بحج ونقطة ... وخط
موازيا لخط ا ب وهو ح ا وصل ده فاعلم ان ... خطي ج ع
ح ط خط مماسين لها رح ح د مع ونقطة ه وخط
موازيا لخط ا ب وهو ه ق خط ه ق مساو لخط ح وخط
مساو لخط ح د ونرى ان ان وصلنا نقطة ا ... ح
ه د فتكون زاويتا ح د ه د ا د متساويتان وزاويتا ه ح
... والمثلث ... مساو للمثلث ... لان له مساو ... الى ح
مثل ح د ولان نسبة ... ه الى ه ... نسبة ... ه
لان ه ق مناسب لخطي د ق ج ... بنسبة د ق

[illegible]

الا انه نسبة قه الى ح ز ونسبة د ح الى ح ط وخط د ق مثل

خط ح ح وخط قه مثل د ح فنسبة ح ح الى ح د كنسبة

نسبة ح ا الى ا ح ونسبة د ح الى ح ط فان نخرج

فصلها حتى يلتقي من ... متساويين واعمدها

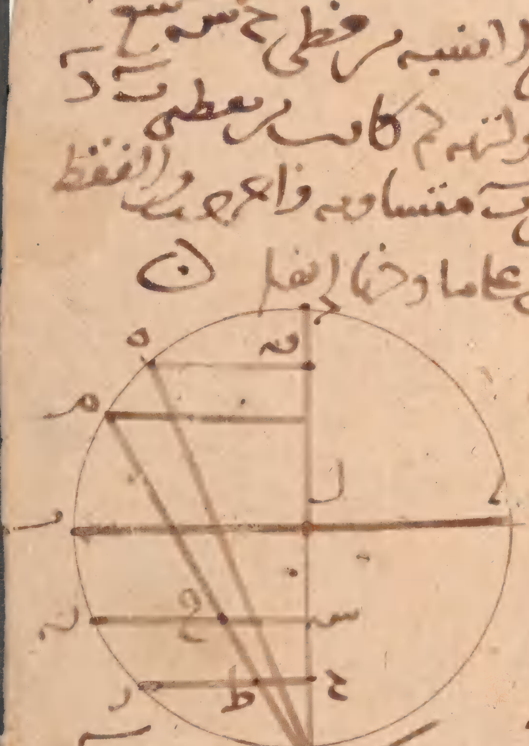
نقطة ... خطا ... موازيا لخط ا ب ووصلنا خط د م ...

ليكن ... سد موسطا ... النسبة من ...

وكذلك ... خطوط ... موازية ثم كان ...

اذا اخرجنا ... متساوية واعمدة ...

خطوط موازية كان ... على ما ذكرنا ...



واذ قد بينا هذا الشكل فانا نجعل

الخط الذي نريد ان نجد بينهما خطين

حتى ... على نسبة خطي ا ب

وليكن ذا نسبة ... على

... وبينهما ح د ه ز ونخط

فيها الخط الذي بالنقطة ... على ما ذكرنا ... خط ط ا

وليكن نسبة ا ... كنسبة ح ... الى ح ق ...

على ... ذلك الخط على نقطة ط ... على نقطة ط

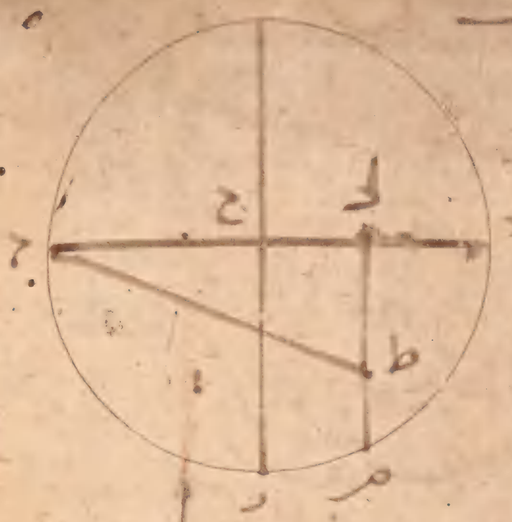
خطا موازيا للخط ... ط ... من ... مستقيم

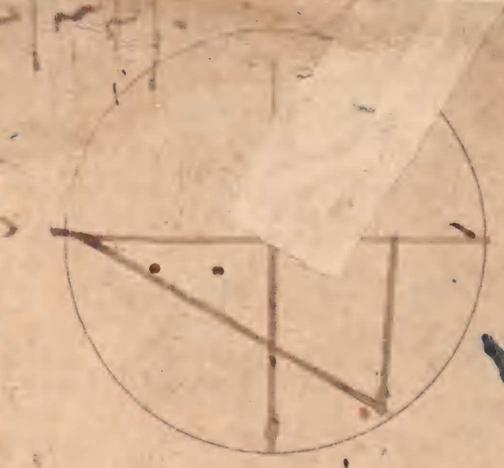
... على ... ونسبة ... الى ... كنسبة ح ح

ح ق ونسبة ح ... فان نخرج ... من

... حتى ... على نسبة ... الى ... الخط

[illegible]





THE ALGEBRA OF OMAR KHAYYĀM

AN ARABIC MANUSCRIPT OF THE

13th OR 14th CENTURY